

Cibus: Aplicación multiplataforma para recomendar recetas



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

George Valentin Cristian Ututui

Tutor/es:

José Vicente Berná Martínez

Junio 2019



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Resumen

Cualquiera de nosotros nos hemos visto obligados en algún momento a cocinar algo y no hemos sabido el qué. En esos momentos lo que solemos hacer es recurrir a portales de internet en búsqueda de recetas. Normalmente en estos portales tenemos que introducir siempre algunos parámetros de búsqueda para encontrar alguna receta que se ajuste a nuestras preferencias de entre la extensa disponibilidad de estas.

El objetivo de mi proyecto es ofrecer una alternativa al proceso tradicional de búsqueda de una receta. En vez de tener que buscar una receta será el propio sistema el que se encargue de recomendarnos una.

El proyecto que se ha llevado a cabo recomienda recetas al usuario en función de sus preferencias. El sistema funciona de tal forma que un usuario va identificando alimentos que le gustan y alimentos que no le gustan a medida que va utilizando la aplicación. Por lo que luego el sistema se encarga de recomendar recetas al usuario basándose en las preferencias de este sobre los alimentos. Estas recetas contendrán el mayor número de alimentos que le gustan al usuario y además no contendrán los alimentos que a este no le gustan.

Todo el proceso que el usuario lleva a cabo en el sistema para identificar alimentos y recetas que le gustan y los que no, se ha hecho de tal forma que no parece que este está buscando una receta, sino que está jugando. Se ha intentado gamificado el proceso de búsqueda de una receta.

Motivación, justificación y objetivo general

Para el Trabajo de Fin de Grado tenía en mente algo totalmente distinto. Hacer un sistema de gestión de dietas, donde un usuario desde una aplicación móvil pueda solicitar una dieta a un dietista que con la ayuda de una herramienta web pueda confeccionar dietas para estos usuarios. Esta idea la tuve que descartar por varios motivos.

Uno de los principales motivos fue el hecho de no tener suficiente información sobre el mundo de las dietas y de la nutrición, y tampoco tenía a nadie que pertenezca a este mundo que me ayudara en el proceso. También hay que decir que el proyecto abarcaba demasiado y no tenía la motivación ni el tiempo necesario para llevar a cabo un proyecto de estas envergaduras.

Mi actual propuesta no trata de ayudar a un usuario a encontrar una dieta en base a sus intereses nutricionales y objetivos, sino algo mucho más simple. La propuesta que se desea llevar a cabo trata de ayudar a los usuarios a encontrar recetas para cocinar que puedan ser de su agrado en un momento determinado. Sin meterme en cuestiones nutricionales ni en temas que estén al margen de mis conocimientos. Si tuviera que explicar lo que se quiere desarrollar en pocas palabras diría que es un 'recomendador' de recetas.

El concepto de lo que se quiere llevar a cabo es que de alguna forma un usuario indique cuáles son los alimentos que le gustan y cuáles son los que no, y en base a esos datos recomendarle recetas. Se trata de ir recopilando datos sobre los gustos del usuario a medida que va utilizando la aplicación y con el tiempo ofrecerle recetas que se ajusten cada vez más a sus gustos y preferencias.

El objetivo de este proyecto es crear un sistema en el que un usuario pueda encontrar nuevas recetas de una forma fácil, simple y entretenida. Para ello el concepto de **Cibus** es el de ofrecer la posibilidad a cualquier usuario a encontrar recetas favoritas con el mínimo esfuerzo posible.

Todo el sistema que se quiere montar es algo con una base simple pero que puede dar buenos resultados y tener bastante éxito si algún día se lanza al mercado. Principalmente por ser tan simple e ir al grano con la solución para el usuario final. Se trata de montar una aplicación que de una forma sencilla y sin introducir una cantidad extensa de parámetros y características recomiende recetas a los usuarios. Y además gamificar todo lo que viene a ser el proceso de búsqueda de una receta de forma que un usuario no se vea desganado en este proceso. Quizás lo más parecido a lo que se pretende crear son las webs que te permiten seleccionar alimentos de nuestra despensa, nevera o preferidos y ofrecernos recetas en base a estos.

El objetivo es realizar un sistema de tal forma que un usuario pueda registrarse e iniciar sesión de la forma más rápida y sencilla posible y así empezar a disfrutar del sistema con el mínimo esfuerzo posible.

El proyecto fue propuesto después de descartar la primera idea e intentar encontrar algo que sea más viable y me motive más. Igualmente, desde que me he independizado me he dado cuenta de lo difícil que es tener que cocinarse todas las comidas y tener que ingeniárselas para cocinar siempre algo diferente.

Me he visto obligado en muchísimos momentos a buscar recetas para cocinar en distintos portales web. El problema que hay en la mayoría de estos portales es que siguen un sistema tradicional para encontrar recetas. Lo que se encuentra básicamente son enciclopedias de recetas en las que buscar se hace muy tedioso y pesado. Por eso esta idea de hacer un sistema en el cual no sea el usuario quien elige la receta sino el propio sistema el que le recomiende estas.

Tanto yo como cualquiera de nosotros nos hemos encontrado alguna vez con la duda de qué vamos a cocinar hoy. Pero no siempre es tan fácil elegir teniendo en cuenta la variedad de recetas que hay en internet y de portales donde estas se puedan buscar. Por eso el proyecto que se quiere desarrollar trata de ayudar a personas que no saben que cocinar en algún momento dado. Además, no son recetas aleatorias, sino que se recomiendan en base a las preferencias de los alimentos de cada usuario.

El desarrollo de esta idea demostrará con creces todos los conocimientos que he adquirido durante la carrera desde todos los puntos de vista. Puesto que es un proyecto multimedia y se hará uso de conocimientos y habilidades que he ido adquiriendo durante los años que he estado en la universidad. Algunas de las características que tendrá el sistema y que demuestran el uso de conocimientos de la carrera son las siguientes: una base de datos, un backoffice para añadir alimentos, recetas y gestión de usuarios, un diseño de interfaces, etc.

Agradecimientos

Tengo que dar las gracias a mi familia y a mis amigos por apoyarme y estar a mi lado en todos estos años de estudios, y en especial a mi madre que no ha dejado de confiar en mí en ningún momento.

También dar las gracias a mi tutor José Vicente Berná por el tiempo que ha empleado para que este proyecto pueda ser llevado a cabo.

Por último, dar las gracias a mi pareja por todas las tardes de estudio en las que ha estado a mi lado y por darme fuerza, energía y motivación para acabar este proyecto.

Citas

“Solo podemos jugar este juego una vez. Tenemos una vida.”

-Gary Vaynerchuk

“Ama a tu familia, trabaja muy duro, vive tu pasión.”

-Gary Vaynerchuk

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Motivación, justificación y objetivo general	3
Agradecimientos	5
Citas.....	6
Índice de figuras	9
Índice de tablas	11
1 Introducción	13
2 Estudio de viabilidad	15
2.1 Análisis DAFO	15
3 Estado del arte	17
3.1 Estudio de herramientas	17
3.1.1 Aplicaciones web.....	17
3.1.2 Aplicaciones móviles	24
3.1.3 Conclusiones.....	36
4 Estudio de tecnologías	38
4.1 Tipos de aplicaciones móviles	38
4.1.1 Nativas.....	38
4.1.2 Web App.....	39
4.1.3 Híbridas	40
4.1.4 Conclusión	41
4.2 Bases de Datos	41
5 Objetivos	48
6 Metodología	49
7 Análisis y especificación	51
7.1 Requisitos funcionales.....	52
7.1.1 Aplicación móvil	52
7.1.2 Aplicación web	56
7.2 Requisitos no funcionales	60
8 Diseño.....	63
8.1 Arquitectura de software	63
8.1.1 Base de datos	64
8.1.2 Aplicación móvil	66
8.1.3 Aplicación web	66

8.2	Casos de uso.....	67
8.2.1	Clientes.....	68
8.2.2	Administradores.....	74
8.3	Diseño de interfaces.....	81
8.3.1	Aplicación móvil	81
8.3.2	Aplicación web	86
9	Implementación	93
9.1	Iteración 1	93
9.2	Iteración 2	93
9.3	Iteración 3	94
9.4	Iteración 4	94
10	Resultados	97
11	Conclusiones y trabajo futuro	98
12	Referencias.....	100

Índice de figuras

Figura 1: Análisis del esquema DAFO	15
Figura 2: Aplicación web de Allrecipes! - Página de inicio.	18
Figura 3: Aplicación web AllRecipes! - Categorías de las recetas.	18
Figura 4: Aplicación web AllRecipes! - Opciones de búsqueda	19
Figura 5: Aplicación web SuperCook. Página principal	19
Figura 6: Aplicación web SuperCook. Búsqueda con alimentos limitada	20
Figura 7: Aplicación web SuperCook. Búsqueda de alimentos por categoría	20
Figura 8: Aplicación web ¿Qué hay en la nevera? - Página de menús	22
Figura 9: Aplicación web ¿Qué hay en la nevera? - Página de inicio	22
Figura 10: Aplicación web Epicurious - Página de inicio	23
Figura 11: Aplicación web Epicurious - Búsqueda avanzada de recetas	24
Figura 12: Pantallas de la aplicación móvil 'AllRecipes Dinner Spinner'	26
Figura 13: Pantallas de la aplicación móvil 'Hatcook'	27
Figura 14: Pantallas de la aplicación móvil 'BigOven'	28
Figura 15: Pantallas de la aplicación móvil 'Epicurious'	30
Figura 16: Pantallas de la aplicación móvil 'Tasty'	31
Figura 17: Pantallas de la aplicación móvil 'Yum'	33
Figura 18: Pantallas de la aplicación móvil 'Magic Fridge'	34
Figura 19: Pantallas de la aplicación móvil 'Cookpad'	36
Figura 20: Popularidad de los SGBD según db-engines.com	42
Figura 21: Esquema de la arquitectura del software	63
Figura 22: Diagrama de las bases de datos del sistema	65
Figura 23: Diagrama de los Casos de Uso del Cliente	68
Figura 24: Diagrama de los Casos de Uso del administrador	74
Figura 25: Mockup Inicio de Sesión y Mockup Registro	82
Figura 26: Mockup Selección Alimento (página de inicio) y Detalle Alimento	83
Figura 27: Mockups Selección de Recetas y Despliegue Menú (Selección recetas)	84
Figura 28: Mockups Detalle Receta 1 y 2	84
Figura 29: Mockups Últimas Recetas y Recetas Favoritas	85
Figura 30: Mockups Perfil y Cambiar Contraseña	86
Figura 31: Mockups Inicio de Sesión Administración	86
Figura 32: Mockup Vista Usuarios (Página principal)	87
Figura 33: Mockup Editar Perfil (Administrador) y Cambiar Contraseña	87
Figura 34: Mockup Nuevo Usuario y Eliminar Usuario	88
Figura 35: Mockup Vista Administradores	88
Figura 36: Mockups Nuevo Administrador y Editar Administrador	89
Figura 37: Mockup Eliminar Administrador	89
Figura 38: Mockup Vista Recetas	90
Figura 39: Mockups Nueva Receta y Editar Receta	90
Figura 40: Mockup Eliminar Receta	91
Figura 41: Mockup Vista Alimentos	91
Figura 42: Mockups Nuevo Alimento y Editar Alimento	91
Figura 43: Mockup Eliminar Alimento	92
Figura 44: Interfaz Panel de Administración - Inicio de Sesión	93

Figura 45: Interfaz Panel de Administración - Alimentos.....	94
Figura 46: Interfaz Panel de Administración - Añadir Alimento y Editar Alimento.....	94
Figura 47: Interfaz Panel de Administración - Recetas	95
Figura 48: Interfaz Panel de Administración - Añadir Receta y Editar Receta	95
Figura 49: Interfaz Panel de Administración - Administradores	95
Figura 50: Interfaz Panel de Administración - Alta administrador y Editar administrador	95
Figura 51: Interfaz Panel de Administración - Usuarios	96
Figura 52: Interfaz Panel de Administración - Alta Usuario	96

Índice de tablas

Tabla 1: Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas	39
Tabla 2: Ventajas y desventajas de las aplicaciones web	40
Tabla 3: Ventajas y desventajas de las aplicaciones híbridas	40
Tabla 4: Requisitos funcionales RF 01	52
Tabla 5: Requisitos funcionales RF 02	52
Tabla 6: Requisitos funcionales RF 03	52
Tabla 7: Requisitos funcionales RF 04	53
Tabla 8: Requisitos funcionales RF 05	53
Tabla 9: Requisitos funcionales RF 06	53
Tabla 10: Requisitos funcionales RF 07	53
Tabla 11: Requisitos funcionales RF 08	54
Tabla 12: Requisitos funcionales RF 09	54
Tabla 13: Requisitos funcionales RF 10	54
Tabla 14: Requisitos funcionales RF 11	54
Tabla 15: Requisitos funcionales RF 12	55
Tabla 16: Requisitos funcionales RF 13	55
Tabla 17: Requisitos funcionales RF 14	55
Tabla 18: Requisitos funcionales RF 15	55
Tabla 19: Requisitos funcionales RF 16	55
Tabla 20: Requisitos funcionales RF 17	56
Tabla 21: Requisitos funcionales RF 18	56
Tabla 22: Requisitos funcionales RF 19	56
Tabla 23: Requisitos funcionales RF 20	56
Tabla 24: Requisitos funcionales RF 21	57
Tabla 25: Requisitos funcionales RF 22	57
Tabla 26: Requisitos funcionales RF 23	57
Tabla 27: Requisitos funcionales RF 24	57
Tabla 28: Requisitos funcionales RF 25	58
Tabla 29: Requisitos funcionales RF 26	58
Tabla 30: Requisitos funcionales RF 27	58
Tabla 31: Requisitos funcionales RF 28	58
Tabla 32: Requisitos funcionales RF 29	59
Tabla 33: Requisitos funcionales RF 30	59
Tabla 34: Requisitos funcionales RF 31	59
Tabla 35: Requisitos funcionales RF 32	59
Tabla 36: Requisitos funcionales RF 33	59
Tabla 37: Requisitos funcionales RF 34	60
Tabla 38: Requisitos funcionales RF 35	60
Tabla 39: Requisitos funcionales RF 36	60
Tabla 40: Requisitos funcionales RF 37	60
Tabla 41: Requisitos no funcionales RNF 01	61
Tabla 42: Requisitos no funcionales RNF 02	61
Tabla 43: Requisitos no funcionales RNF 03	61
Tabla 44: Requisitos no funcionales RNF 04	61

Tabla 45: Requisitos no funcionales RNF 05	62
Tabla 46: Requisitos no funcionales RNF 06	62
Tabla 47: Casos de uso CU 01.....	69
Tabla 48: Casos de uso CU 02.....	69
Tabla 49: Casos de uso CU 03.....	69
Tabla 50: Casos de uso CU 04.....	70
Tabla 51: Casos de uso CU 05.....	70
Tabla 52: Casos de uso CU 06.....	70
Tabla 53: Casos de uso CU 07.....	71
Tabla 54: Casos de uso CU 08.....	71
Tabla 55: Casos de uso CU 09.....	71
Tabla 56: Casos de uso CU 10.....	72
Tabla 57: Casos de uso CU 11.....	72
Tabla 58: Casos de uso CU 12.....	72
Tabla 59: Casos de uso CU 13.....	73
Tabla 60: Casos de uso CU 14.....	75
Tabla 61: Casos de uso CU 15.....	75
Tabla 62: Casos de uso CU 16.....	76
Tabla 63: Casos de uso CU 17.....	76
Tabla 64: Casos de uso CU 18.....	76
Tabla 65: Casos de uso CU 19.....	77
Tabla 66: Casos de uso CU 20.....	77
Tabla 67: Casos de uso CU 21.....	77
Tabla 68: Casos de uso CU 22.....	78
Tabla 69: Casos de uso CU 23.....	78
Tabla 70: Casos de uso CU 24.....	78
Tabla 71: Casos de uso CU 25.....	79
Tabla 72: Casos de uso CU 26.....	79
Tabla 73: Casos de uso CU 27.....	79
Tabla 74: Casos de uso CU 28.....	80
Tabla 75: Casos de uso CU 29.....	80
Tabla 76: Casos de uso CU 30.....	80
Tabla 77: Casos de uso CU 31.....	81
Tabla 78: Casos de uso CU 32.....	81

1 Introducción

Hoy en día utilizamos la tecnología en básicamente todos los aspectos de nuestras vidas, en gran mayoría desde nuestro teléfono móvil, nuestro portátil o tablet. Entonces es de entender que en nuestra alimentación de cada día también hagamos uso de ellas para seleccionar qué es lo que vamos a comer.

Existe una cantidad enorme de páginas que ofrecen recetas de comidas, donde un usuario se puede sentir abrumado por la cantidad que puede haber de estas y no saber cuál escoger. Por otro lado, hay otras plataformas donde al usuario se le permite seleccionar alimentos de forma que el sistema se encarga de proporcionar recetas en base a estos, la cual es una forma mucho más fácil de encontrar una receta. Este último ejemplo es lo más parecido al sistema que se quiere montar.

Esta aplicación estará destinada a todo aquel que no sabe qué cocinar o simplemente quiere innovar en la cocina y buscar nuevas recetas para ponerlas en práctica. Este usuario puede ser un padre o madre que tiene que preparar la comida para sus hijos, un o una adolescente en la universidad que no sabe que prepararse para cenar, un abuelo o una abuela que está preparando el desayuno para sus nietos, etc.

Lo que intento ofrecer es un sistema que hace que elegir lo que uno va a comer sea un juego y que no suponga ya ningún dolor de cabeza. Se intentará que en el sistema exista una lista extensa de recetas de forma que un usuario no acabe nunca de seleccionar alimentos y recetas, y así estar seguro de que este no se va a cansar nunca de utilizar la aplicación ya que siempre hay alimentos y recetas nuevas. En el caso de cumplir con este requisito se hará uso de una API de recetas para nutrir el sistema de la información necesaria para que ningún usuario se quede sin recetas. Todo el sistema es online, así que el usuario puede acceder a él siempre y cuando lo necesite.

El sistema va a estar formado por una landing-page donde se va a mostrar información sobre la aplicación y cómo funciona, y donde los clientes pueden darse de alta en la web y también acceder a la aplicación iniciando sesión.

Al acceder a ella, el usuario se va a encontrar con el panel de elección de alimentos con un botón que le permitirá cambiar a la pantalla de elección de recetas, de forma que desde una puede acceder a la otra de forma muy rápida. Esto se hace así ya que los alimentos y las recetas son las bases del sistema y por lo tanto lo más importante de la aplicación.

Además, existirá una página que represente el panel de administración que será donde se gestionen todos los datos del sistema. Aquí el administrador del sistema (que al principio será solamente yo) podrá hacer todas las acciones CRUD de los alimentos, recetas, usuarios y otros administradores.

Cuando se crea una receta al gestor se le presenta una lista de todos los alimentos del sistema para que este pueda conectar alimentos con dicha receta.

Estas van a ser las principales interfaces que formarán el sistema, de las que harán uso los administradores del sistema que van a utilizar la aplicación web y los clientes que van a utilizar la aplicación móvil.

2 Estudio de viabilidad

Antes de arrancar con el proyecto lo primero que tenemos que hacer es considerar si el proyecto en sí y sus características son viables y necesarias, identificar las limitaciones, restricciones, etc. Vamos a analizar cómo y por qué llevar a cabo este proyecto, y también indicaremos los riesgos y planes de contingencias que este proyecto representa.

Para ello vamos a utilizar el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). El cual representa un estudio de estudio de un proyecto, empresa o institución en el cual se analizan las características internas (Debilidades y Fortalezas) y las externas (Amenazas y Oportunidades) en un esquema cuadrado.

2.1 Análisis DAFO

A continuación, se muestra una figura con todos los puntos positivos y negativos de mi TFG dentro de lo que se denomina el análisis DAFO:



*Figura 1: Análisis del esquema DAFO
(Fuente Propia)*

Las debilidades/amenazas son internas, es decir, mías, algo que depende de mí, mientras que las amenazas/oportunidades son externas, es decir, algo que no depende de mi competencia, el mercado, el gobierno, etc.

Vamos a comentar más en detalle las fortalezas y debilidades del sistema que forman la parte de origen interno del esquema DAFO. Los puntos fuertes que más representan mi herramienta es el hecho de ser algo nuevo, innovador y de fácil utilización. Además de crear el sistema de tal forma que al cliente le parezca un juego encontrar una receta. Por otra parte, en cuanto a debilidades es posible que haya algunos usuarios que busquen un sistema más completo con más opciones y características. Pero lo último comentado no se puede evitar ya que mi idea es ofrecer al usuario la forma más fácil y rápida de encontrar una receta. Por lo que está claro que el sistema no es para todos los usuarios.

Además, también es importante tener en cuenta las oportunidades y amenazas de origen externo que influyen en el proyecto. Uno de las premisas en las que más se basa el éxito del proyecto está en el hecho de que no hay nada parecido en el mercado. Hay que decir que una persona necesita comer todos los días varias veces por lo que se le puede dar uso a la aplicación en todo momento, de forma que el usuario podría estar utilizándola de forma constante, sin cansarse de ella. Por otro lado, tenemos las amenazas que como indica en la Figura 1 forman las aplicaciones existentes en el mercado que son mucho más personalizables y las que ofrecen al usuario una lista extensa de recetas de donde elegir.

Que haya aplicaciones en el mercado que sean mucho más personalizables es una amenaza externa, porque el propósito del sistema es que sea sencillo. Algo simple y que cumpla con el objetivo de proporcionar una receta al usuario sin tener que introducir parámetros sobre nuestros gustos. Ya que lo que nos encontramos en la mayoría de los casos son listas interminables de recetas que pueden agobiar al usuario.

3 Estado del arte

3.1 Estudio de herramientas

Vamos a hacer un estudio de las distintas plataformas web y aplicaciones móviles que tienen funcionalidades parecidas o iguales al sistema que se quiere desarrollar. Este análisis nos proporciona información útil a la hora de desarrollar mi proyecto. Por una parte, nos puede ayudar a descubrir nuevas funcionalidades que se puedan incluir en el sistema a desarrollar. Por otra parte, nos puede servir para fijarnos en las funcionalidades que no sean imprescindible para el usuario y de esta forma no tenerlas en cuenta para mi proyecto.

3.1.1 Aplicaciones web

- AllRecipes (TodoRecetas)

AllRecipes.com es un sitio web de recetas de cocina fundado por cuatro estudiantes de postgrado en arqueología de la Universidad de Washington en el año 1997. Es uno de los sitios web de recetas más completos que existen.

En la Figura 2 se puede ver la página principal de Allrecipes.com. Aquí, además de búsquedas por ingredientes y palabras clave también se pueden encontrar recetas para diabéticos, veganos, bajas en calorías, sin gluten, fáciles y rápidas, etc. También tenemos las recetas categorizadas según el tipo de comida (desayuno, almuerzo, comida, postres...), el estilo de cocina (fáciles, a fuego lento, vegana, vegetariana, gourmet...), según fiestas (navidad, pascua, día de la madre, día de los enamorados, ...), las partes del mundo (Italia, India, México, Tailandia...), según los ingredientes (pasta, arroz, fruta, champiñones...) y según una colección de recetas que la propia plataforma ofrece como se indica en la Figura 3.

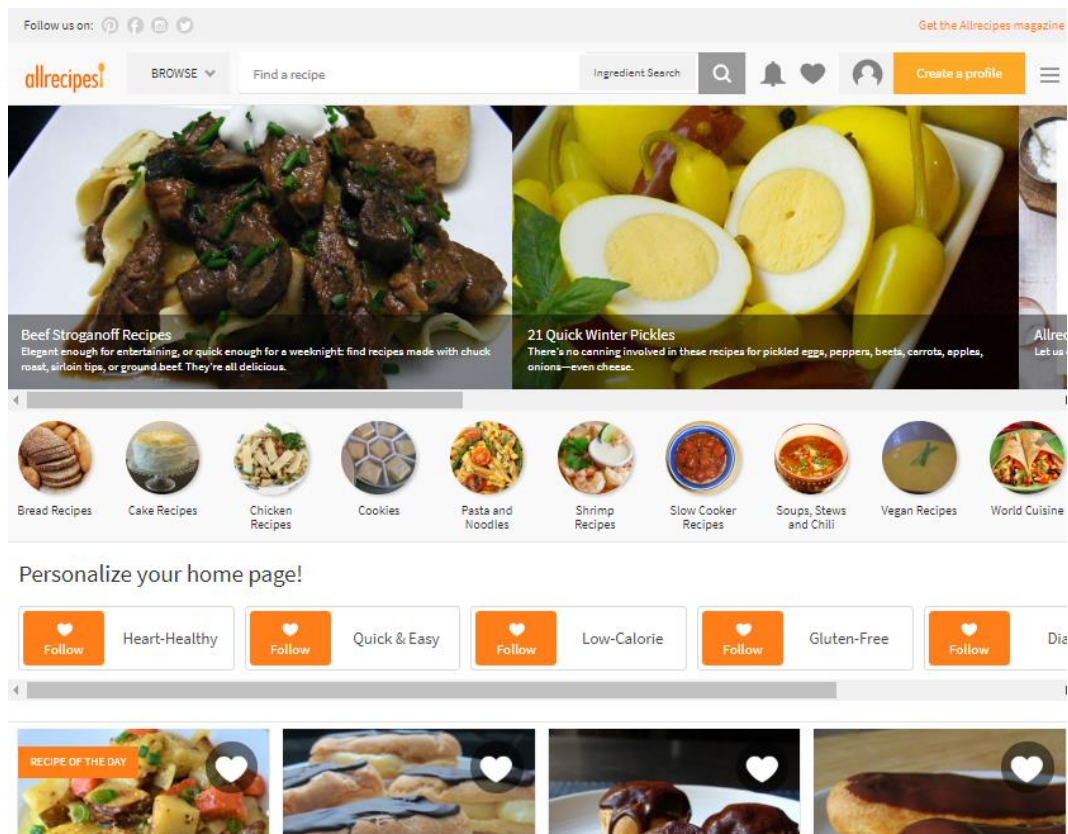


Figura 2: Aplicación web de Allrecipes! - Página de inicio.

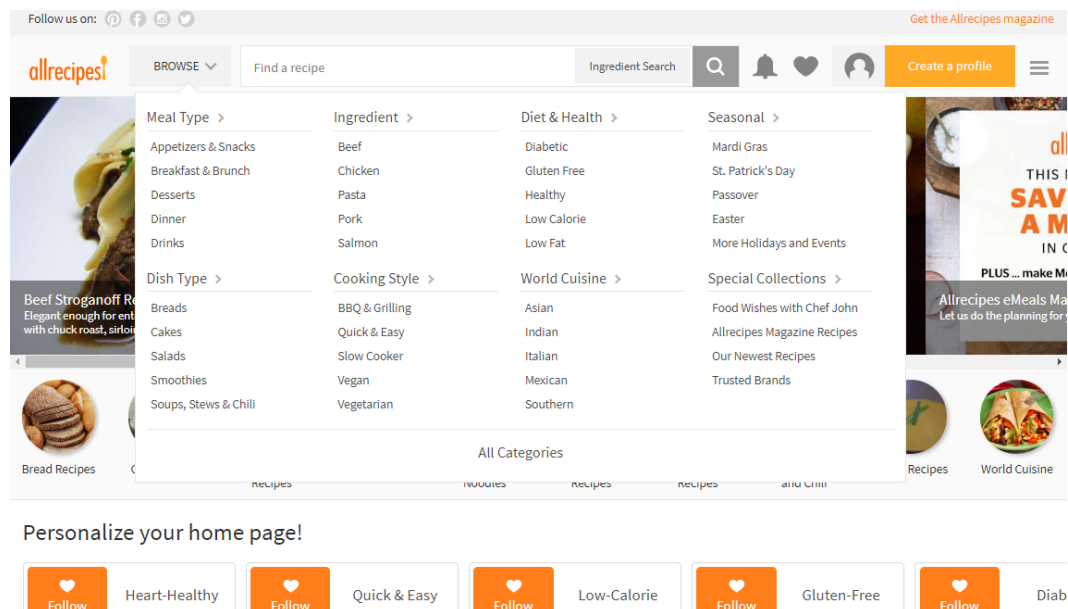


Figura 3: Aplicación web AllRecipes! - Categorías de las recetas.



Figura 4: Aplicación web AllRecipes! - Opciones de búsqueda

Una de las opciones que más me han llamado la atención de esta web es el hecho de que le permite al usuario buscar recetas en función de una serie de alimentos que a este le gustan, además de permitirle excluir aquellos alimentos que no desea que aparezcan en el resultado de las recetas como bien se puede observar en la Figura 4. Esta opción me ha parecido muy interesante ya que se parece mucho a la solución que yo estoy planteando desarrollar para el TFG. Como opción extra ofrece la posibilidad de añadir palabras clave a la búsqueda.

- SuperCook

SuperCook se basa en la premisa de que, si tenemos pocos alimentos en casa disponibles, con ellos la plataforma nos puede recomendar recetas de una amplia lista. De forma que cuantos más ingredientes de los que tenemos en casa indicamos que tenemos, más concretas serán las recetas que nos recomiende el motor de búsqueda de SuperCook.com. Por otra parte, la plataforma también podría considerarse como una forma de ahorrar dinero dado que podemos aprovechar al máximo los ingredientes que ya tenemos.

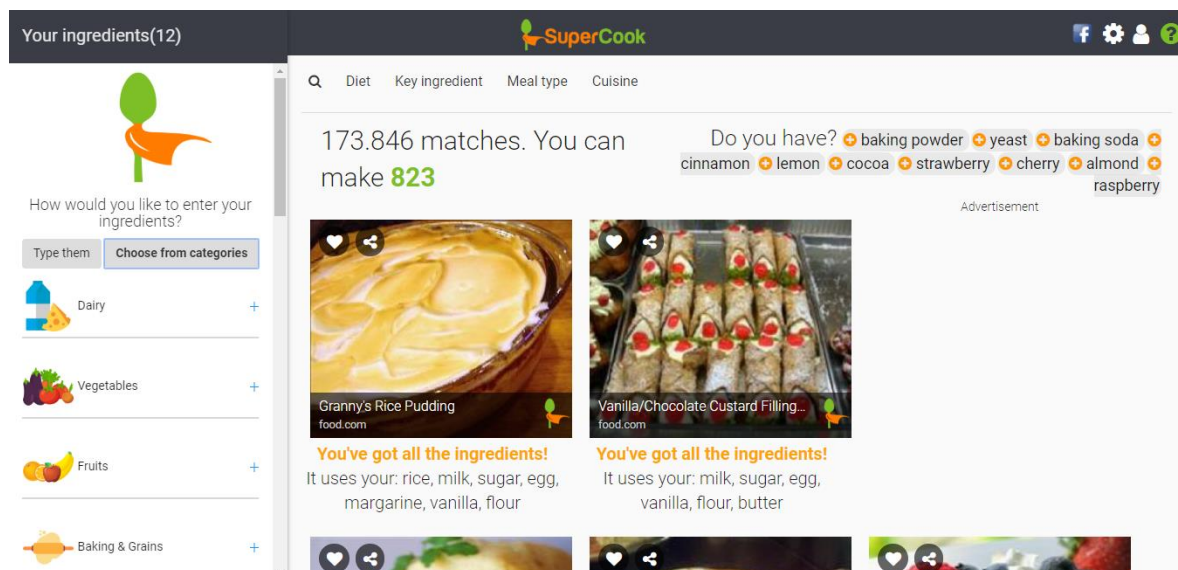


Figura 5: Aplicación web SuperCook. Página principal

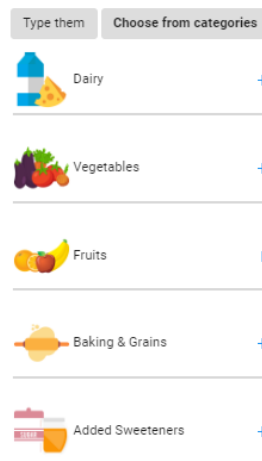


Figura 7: Aplicación web SuperCook. Búsqueda de alimentos por categoría

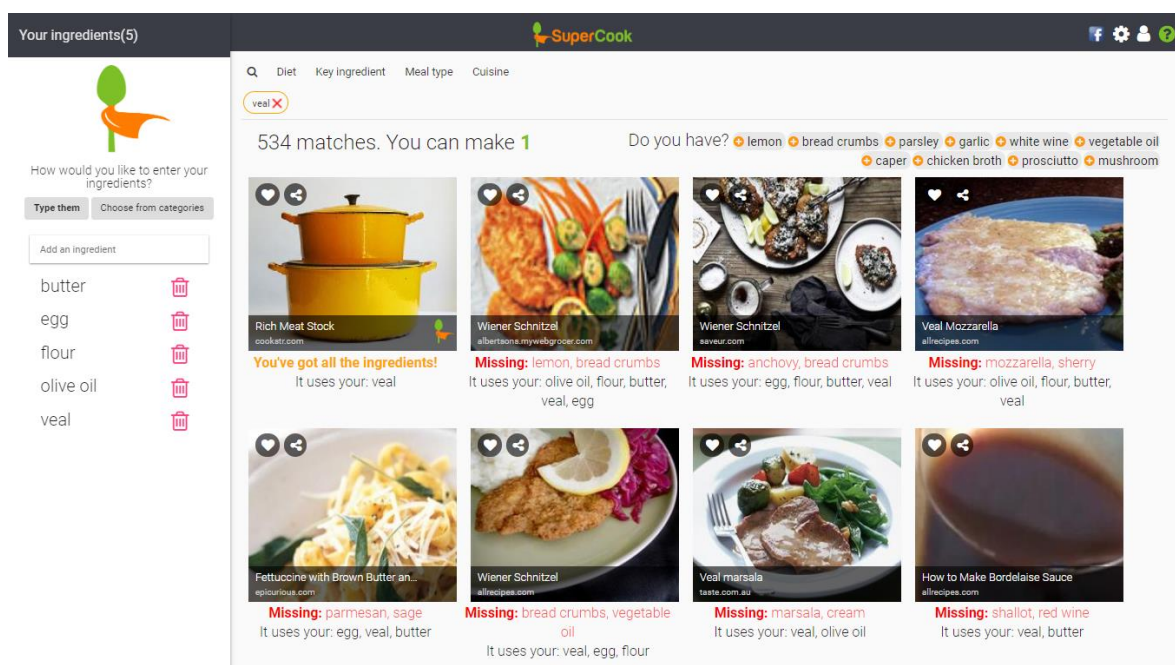


Figura 6: Aplicación web SuperCook. Búsqueda con alimentos limitada

Tanto la elección de los ingredientes como la visualización de las recetas propuesta en base a esos ingredientes se hace desde la página principal. En la Figura 5 podemos observar que en el panel lateral tenemos los ingredientes divididos por categorías: lácteos, legumbres, frutas, especias, carnes, pescados, ingredientes, alcohol, etc. En la Figura 7 se puede ver con más detalle las categorías. También podemos buscar una receta según distintos factores: tipo de ingrediente, ingrediente principal, tipo de comida (desayuno, almuerzo, comida, postre...) y por la cocina de un país específico.

Es una web muy simple pero que cumple con su propósito. Un cliente que se va a adentrar en la página puede disfrutar de todas sus funcionalidades de forma fácil y sencilla. Algo muy parecido al TFG que se quiere implementar.

En la Figura 6 podemos ver el caso en el que introducimos los alimentos que tenemos e iniciamos la búsqueda de las recetas. El sistema nos indica las recetas que podemos hacer con los ingredientes que tenemos. Si las recetas del resultado de los alimentos que hemos introducido son pocas, nos sigue mostrando más recetas indicándonos los ingredientes que nos faltan para poder realizarlas.

- ¿Qué hay en la nevera?

En la Figura 9 podemos ver la página principal de la plataforma “¿Qué hay en la nevera?”, la cual es un sistema parecido al anterior mencionado (‘SuperCook’). Se trata de encontrar alimentos en base a lo que tengamos en la nevera, como su propio nombre indica, o en nuestra despensa.

Aquí podemos ir introduciendo alimentos y el sistema nos proporcionará recetas que contengan dichos alimentos. Un funcionamiento muy parecido a las dos plataformas mencionadas anteriormente. Además, las recetas están categorizadas por dificultad y por el tiempo que requiere cocinarlas, y también llevan una valoración media de los cibernautas del sitio web.

Esta página web tiene dos funcionalidades más de las que no nos podemos olvidar. Una es la posibilidad de buscar un menú ya creado con recetas, hecho por los administradores del sistema o por otros usuarios del mismo, como se puede ver en la Figura 8. La otra funcionalidad reside en poder crear nuestras propias recetas y subirlas al sistema; además a base de esas recetas podemos crear nuestros propios menús y publicarlos en la plataforma. Para poder crear una receta o un menú es imprescindible que iniciemos sesión o nos registremos en la web.



Figura 9: Aplicación web ¿Qué hay en la nevera? - Página de inicio



Figura 8: Aplicación web ¿Qué hay en la nevera? - Página de menús

- Epicurious

Es una plataforma web para clientes interesados en recetas y tópicos relacionados con la comida. Esta ha sido creada por la compañía 'Condé Nast', la cual es una editorial de revistas internacionales.

La web que se puede ver en la Figura 10 ofrece la posibilidad de buscar recetas por nombre y también da la opción de una búsqueda avanzada. En la búsqueda avanzada se pueden buscar

recetas introduciendo alimentos que nos gustan o no nos gustan, funcionalidad que hemos podido ver en sistemas comentados anteriormente. Además, en esta podemos buscar recetas según una serie de categorías y subcategorías: la técnica de cocinado, el país, el tipo de plato, etc. Todas las opciones de la búsqueda avanzada se pueden ver reflejadas en la Figura 11.

Epicurious también hace el papel de una revista o un blog considerando que están continuamente actualizando la web con artículos de actualidad sobre el mundo de la cocina, recetas novedosas y tutoriales o ‘tips’ de la misma temática.

Igualmente, una característica que hemos visto en otras herramientas es la posibilidad de buscar un menú ya confeccionado. Existe la posibilidad de crear nuestro menú personalizado con recetas de la web siempre y cuando nos registramos o hayamos iniciado sesión en la web. También hay que especificar que las recetas más destacadas de la plataforma vienen con un vídeo explicativo con los pasos a seguir.

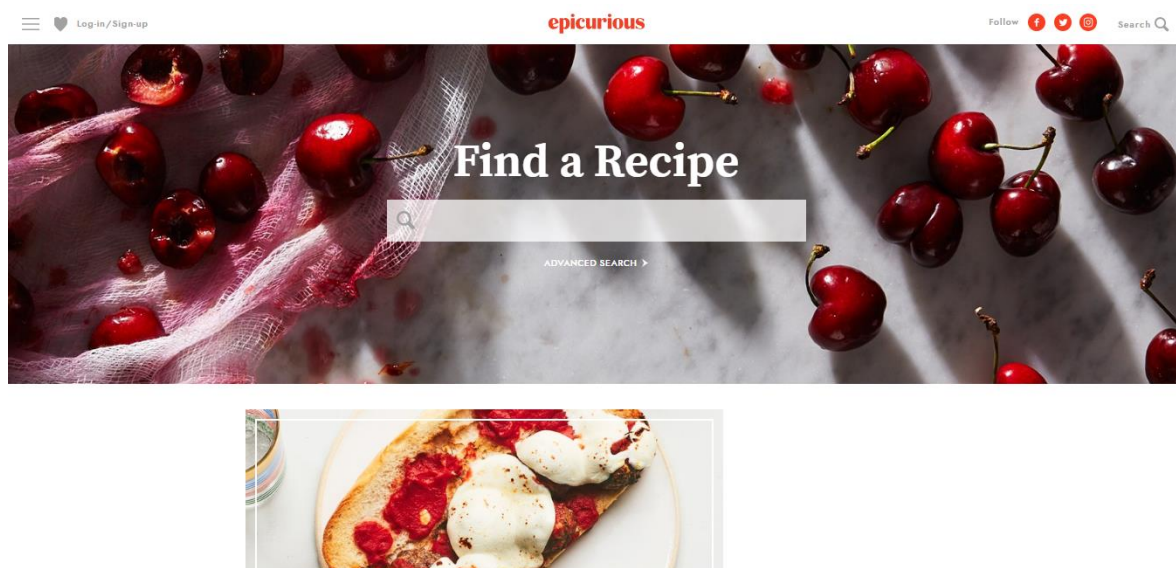


Figura 10: Aplicación web Epicurious - Página de inicio

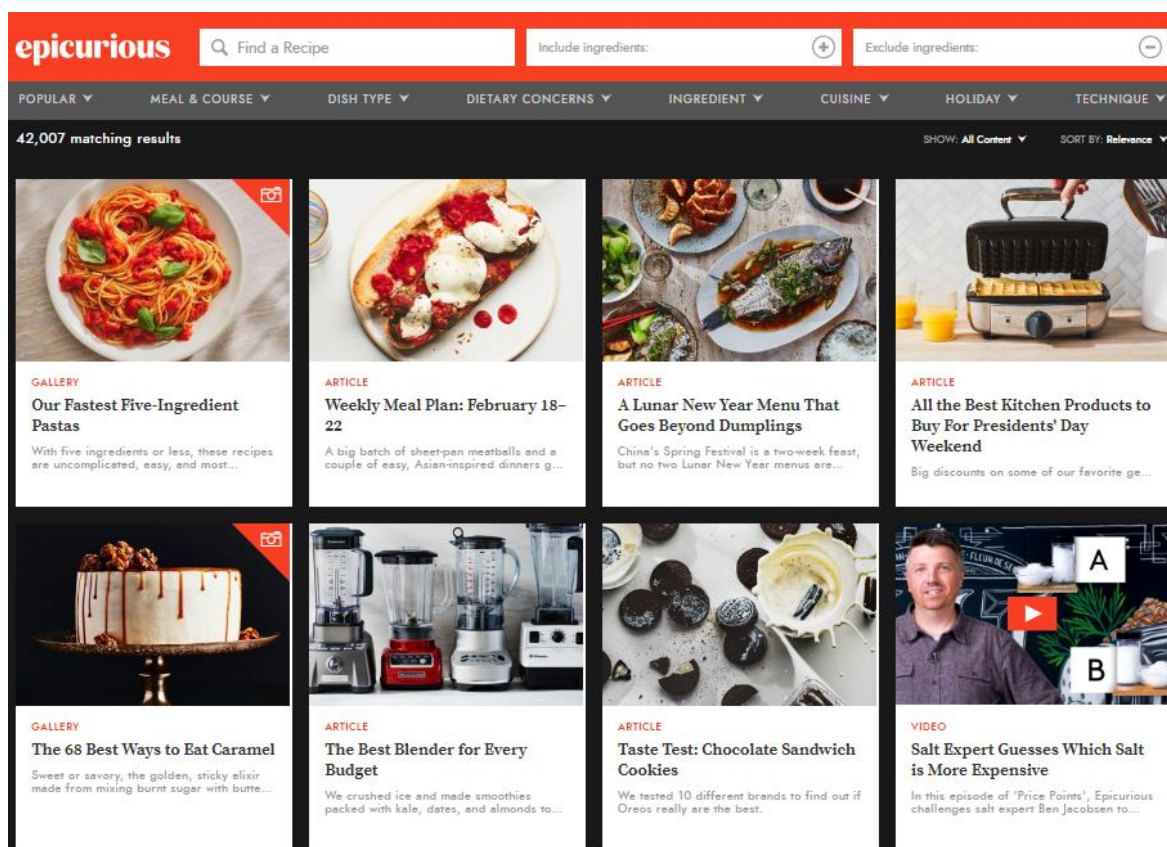


Figura 11: Aplicación web Epicurious - Búsqueda avanzada de recetas

3.1.2 Aplicaciones móviles

Para que un sistema como el que se quiere desarrollar tenga éxito lo principal es ponerlo al alcance de todo el mundo de forma que un usuario pueda encontrar una receta en cualquier lugar y en cualquier momento. Si tenemos en cuenta el auge de los smartphones y el hecho de que casi todos disponemos de una conexión a internet no es de extrañar que tengamos que hacer un análisis de las aplicaciones móviles que tengan que ver con el mundo de las recetas.

Comprobaremos que las mejores aplicaciones para encontrar recetas tienen también un portal web. Tiene sentido que así sea ya que hoy en día no nos despegamos casi en ningún momento de nuestro teléfono, por lo que con una aplicación móvil siempre vamos a tener a mano la forma más rápida y cómoda de buscar una receta en cualquier lugar o momento.

La totalidad de aplicaciones que vamos a analizar tienen en común una serie de características. Para empezar en todas las aplicaciones es necesario iniciar sesión o registrarse. Esto es así ya que de esta forma la aplicación puede guardar los gustos y preferencias de cada usuario y así ofrecer en todo momento las recetas de más interés para este. Otra es la posibilidad de buscar

recetas introduciendo 1 o más parámetros. Asimismo, en todas las aplicaciones que se analizarán más adelante podremos ver apartados iguales o similares como, por ejemplo: recetas favoritas, instrucciones de cómo llevar a cabo una receta con sus fotos y sus ingredientes correspondientes, etc.

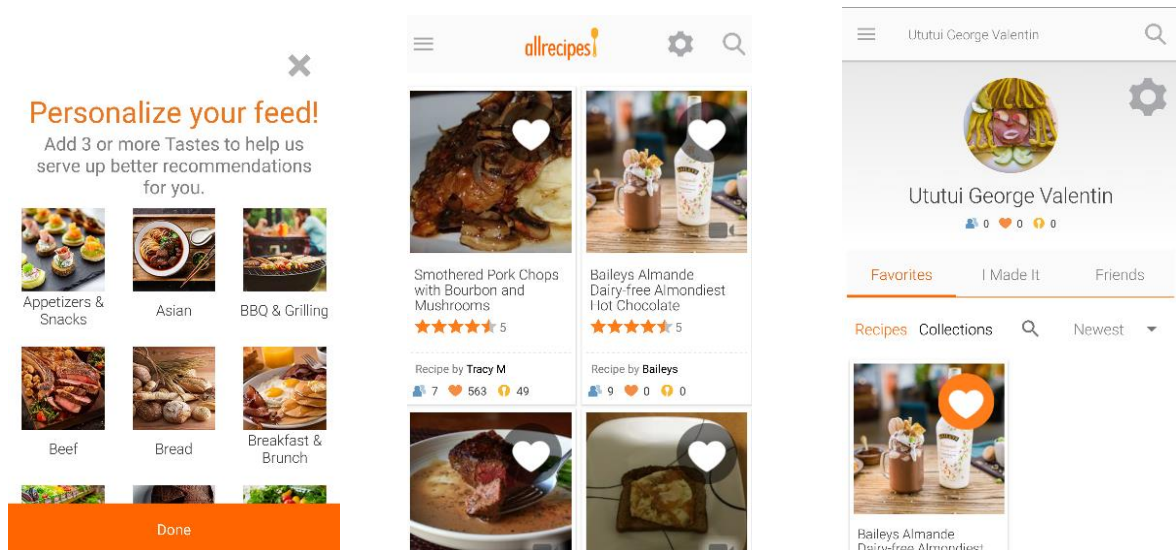
Vamos a analizar algunas de las aplicaciones móviles que considero que se tienen características similares o iguales al sistema que se quiere implementar:

- AllRecipes Dinner Spinner

Al analizar las aplicaciones web en el apartado anterior hemos podido comprobar que esta opción también se encuentra en formato web. En esta aplicación tenemos la posibilidad de buscar recetas por alimentos que nos gustan, los que no y por palabras clave, igual que en la versión web. Está disponible para Android y iOS.

Nada más entrar en la aplicación nos piden que seleccionemos 3 o más gustos de comidas; en base a estos, el sistema nos ofrecerá recomendaciones de recetas. Hay algunas características que destacan y están presentes en la aplicación móvil. Una de ellas es la posibilidad de hacer la lista de la compra dentro de la aplicación pudiendo categorizar cada uno de los ítems de la lista. Otras son la posibilidad de marcar como favoritas las recetas, como 'Ya cocinadas' y también seguir a nuestros amigos o cocineros favoritos en la aplicación.

Pero la opción más interesante es el 'Spinner' que nos recomienda recetas al azar sacudiendo nuestro smartphone introduciendo 3 factores: tipo de plato, ingrediente principal y el tiempo de preparación.



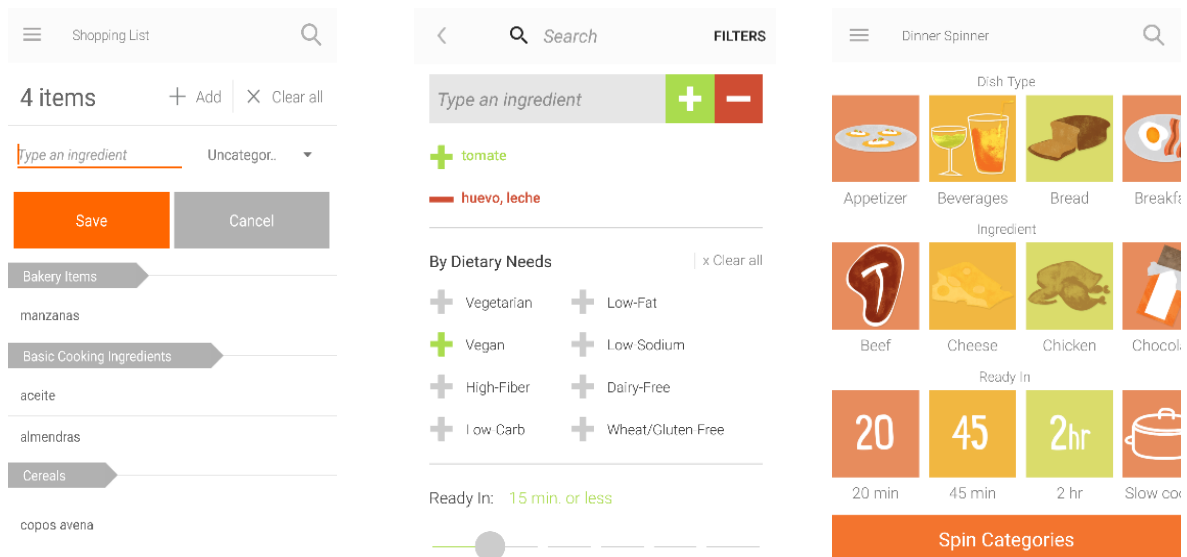


Figura 12: Pantallas de la aplicación móvil 'AllRecipes Dinner Spinner'

- Hatcook

Esta aplicación móvil requiere iniciar sesión o registrarse para poder entrar. En cuanto entramos observamos que tenemos funcionalidades de la aplicación que podemos utilizar y otras que no, como por ejemplo la 'Búsqueda avanzada'. Para desbloquear estas funcionalidades debemos rellenar algunos datos de nuestro perfil. Esta aplicación está disponible para Android y iOS.

Se puede observar como en las primeras dos imágenes de la Figura 13 están en todo momento presentes 3 'subpantallas': categorías, novedades y colecciones. En la primera de estas están las recetas divididas por categorías, la segunda presenta las últimas recetas subidas por los usuarios y en la última, tenemos presente una colección de categorías especiales como, por ejemplo: 'gourmets', 'caseras', 'románticas', 'fáciles', 'en 10 minutos', etc.

Al rellenar algunos datos de nuestro perfil se desbloqueará la búsqueda avanzada. Los parámetros de esta búsqueda avanzada van en función de los ingredientes de la receta, categoría, si tiene vídeos y/o fotos, la dificultad, el tiempo, la región y según la temporada del año.

La aplicación también se puede utilizar como una red social ya que existe la funcionalidad de seguir a amigos y/o cocineros de la plataforma, de que otros nos sigan a nosotros y puedan ver las recetas que creamos, compartir las recetas que más nos han gustado y dejar un comentario en las recetas que encontramos.

Una funcionalidad peculiar a la hora de visualizar una receta, es la posibilidad de ver las cantidades que tenemos que utilizar de los ingredientes en función de los comensales para los que vayamos a cocinar, como se puede ver en la penúltima imagen de la Figura 13.

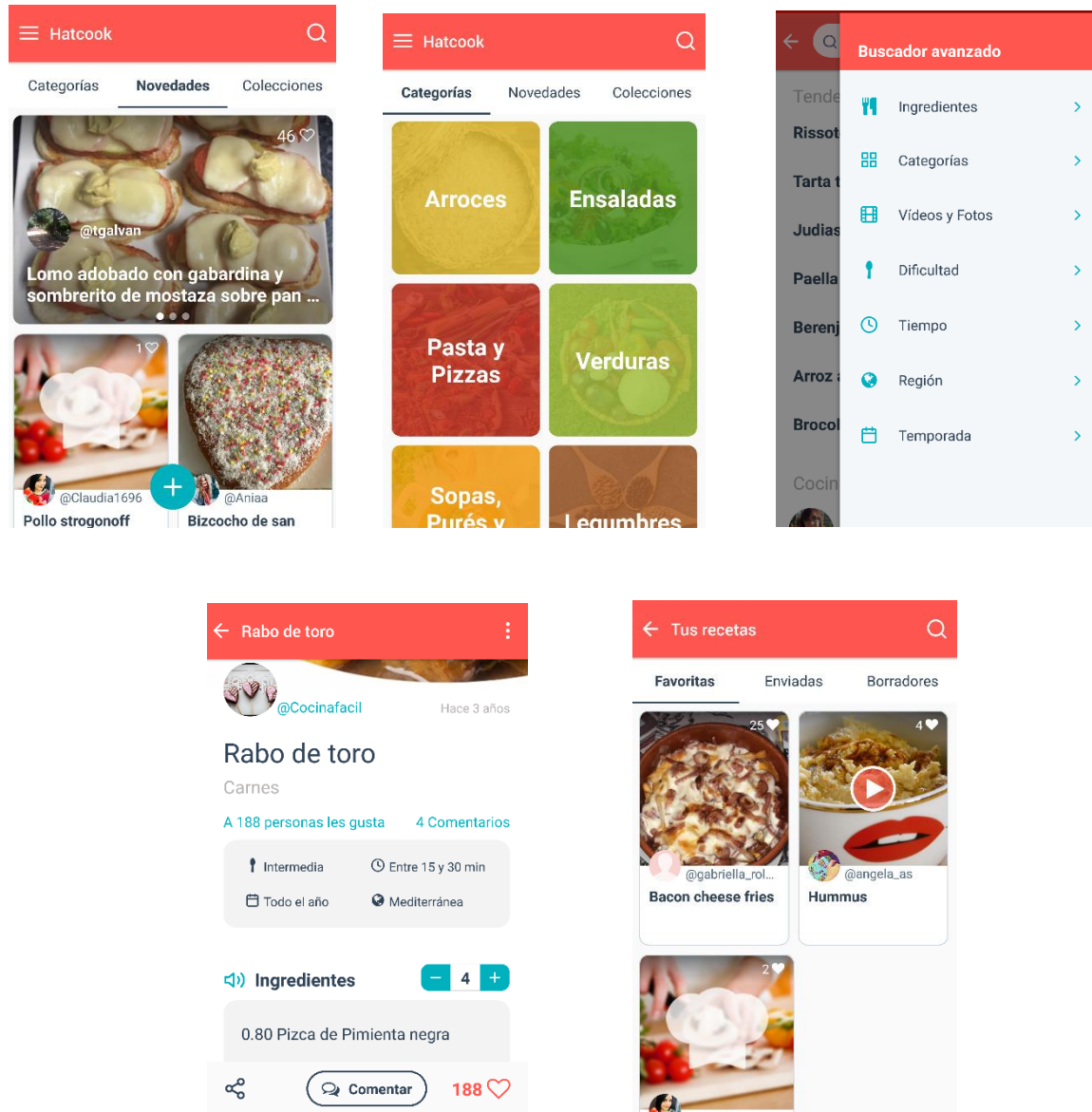


Figura 13: Pantallas de la aplicación móvil 'Hatcook'

- BigOven

BigOven es de las aplicaciones más descargadas de la 'PlayStore' de Android con más de 13 millones descargas (al principio del año 2019). Es una aplicación fácil y simple de utilizar y que además los desarrolladores han sacado una nueva versión recientemente en la que se ha rediseñado toda la interfaz que se puede ver en las imágenes de la Figura 14.

Es de las herramientas más completas para los cocineros del hogar. Da la posibilidad de seguir a nuestros cocineros favoritos/as dentro de la aplicación, guardarnos las recetas que más nos gustan, hacer la lista de la compra, subir una foto en una receta de nuestro resultado y buscar recetas por alimentos según una búsqueda avanzada entre más de 350.000 recetas disponibles en la aplicación y más.

Asimismo, existe una versión Pro de la aplicación con las que obtenemos más funcionalidades. Con la versión pro tendremos recetas ilimitadas, hacer notas sobre las recetas, obtener información nutricional, no tendremos anuncios, poder excluir alimentos en la búsqueda avanzada que no nos gustan, buscar según restricciones de recetas (sin lactosa, etc.), ver recetas Pro y la posibilidad de crear un plan de comidas para un mes completo.

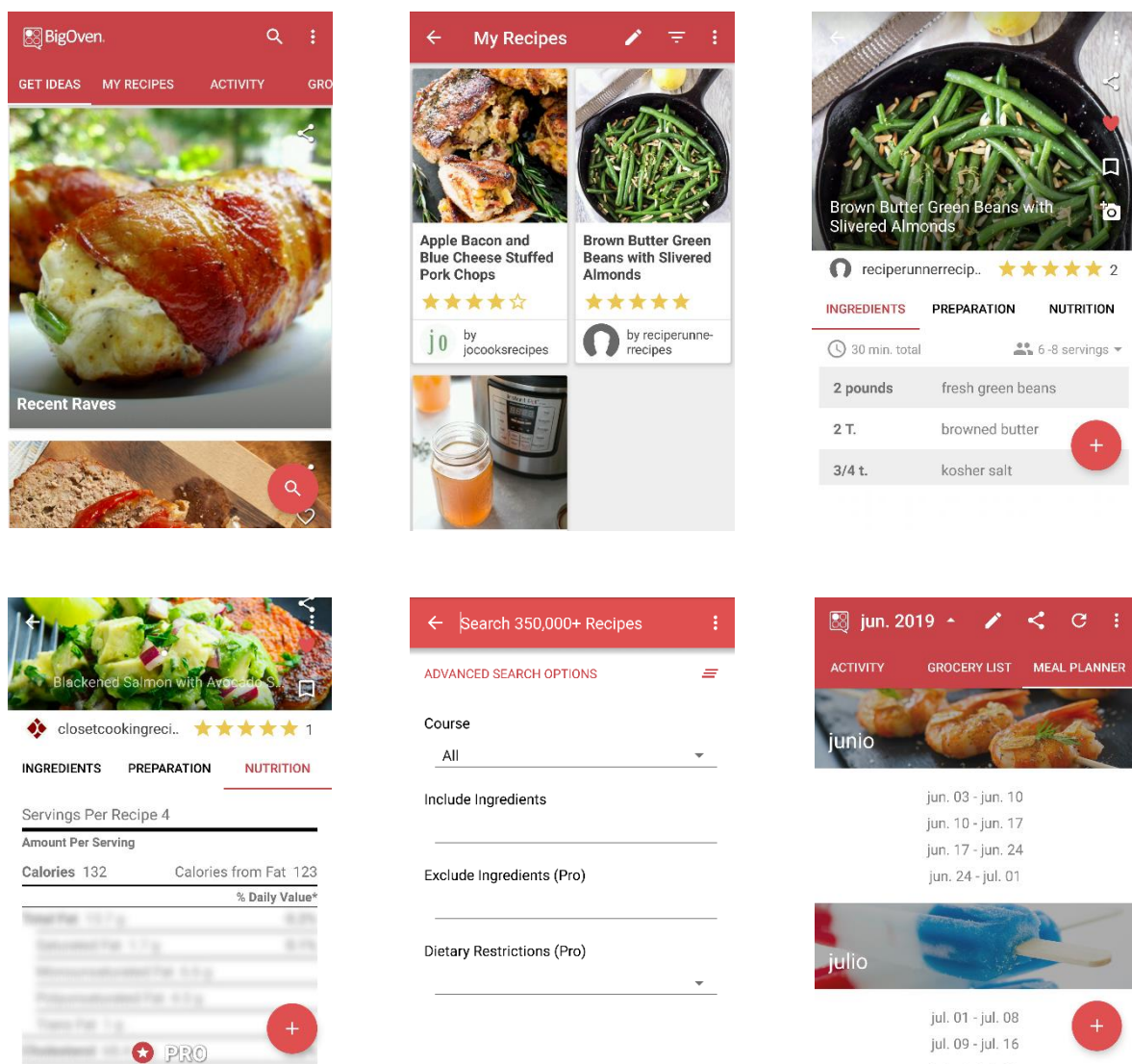


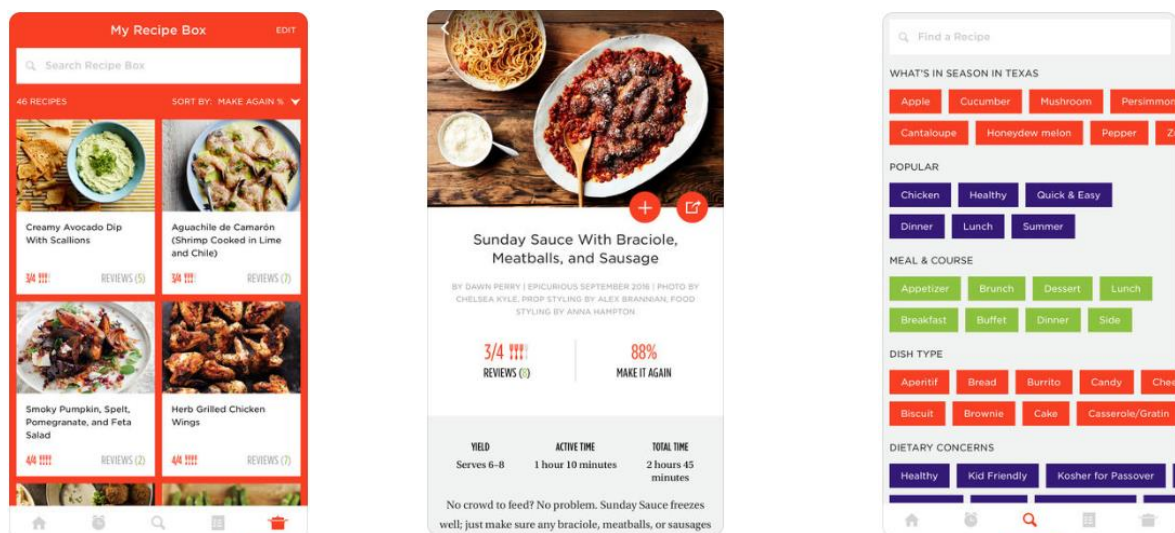
Figura 14: Pantallas de la aplicación móvil 'BigOven'

- Epicurious

En el apartado anterior del análisis de aplicaciones web ya nos hemos encontrado con esta aplicación y la hemos estado analizando profundamente. La aplicación móvil presenta las mismas funcionalidades de la búsqueda avanzada que la plataforma web con algunos parámetros extra y también da la posibilidad de ver vídeos de cada una de las recetas que estamos visualizando.

Tiene algunas funcionalidades que hemos podido ver en otras aplicaciones analizadas. Entre ellas están: la posibilidad de hacer la lista de la compra dentro de la aplicación, poder ver las últimas recetas que se han subido a la plataforma, seguir a los cocineros favoritos de la aplicación, guardar nuestras recetas favoritas, etc.

Hay dos funcionalidades que considero que son muy innovadoras y originales porque no se encuentran en otras aplicaciones y son muy útiles. Una de ellas nos permite buscar recetas en función de los alimentos más frescos que se encuentran en las granjas y lonjas cercanas a nosotros en el momento de la búsqueda. La segunda es un temporizador de cocina inteligente que nos permite saber cuánto se tarda en cocinar un ingrediente (brócoli, pollo, salmón) sin la necesidad de depender de una receta. Esta característica se puede ver en las últimas dos imágenes de la Figura 15.



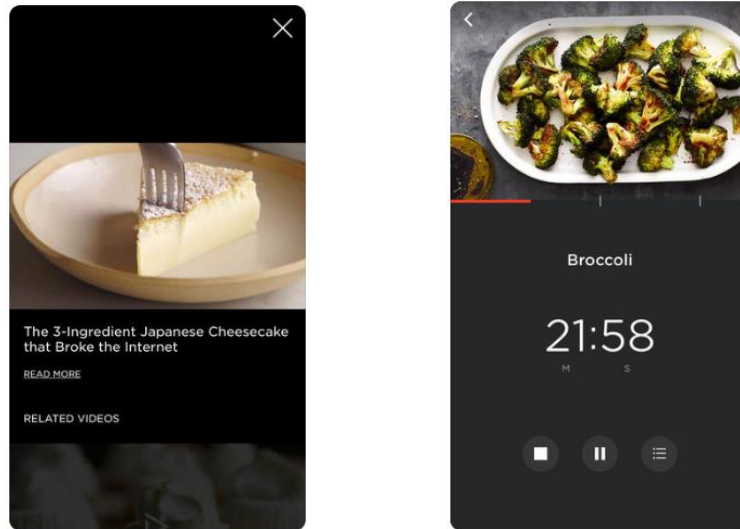


Figura 15: Pantallas de la aplicación móvil 'Epicurious'

- Tasty

Casi cualquiera de nosotros que tenga una red social conoce el canal de vídeos de cocina Tasty. Este canal fue creado por BuzzFeed, la cual es una empresa muy conocida de medios de comunicación en la red que se centra en el contenido viral. Resulta que también tienen una aplicación móvil con las recetas de los vídeos que publican en sus redes sociales.

De entre todas las aplicaciones que se han analizado es de las más simples y de las más intuitivas y fáciles de utilizar. Ofrece las funcionalidades justas y necesarias que a un usuario le hace falta para poder buscar y llevar a cabo una receta.

A continuación, vamos a enumerar algunas de las funcionalidades que presenta. En todas las recetas que existen en la aplicación tenemos un vídeo explicativo con todas las etapas que hay que seguir. Podemos marcar una receta como favorita y tenerla en una lista guardada, y también compartirla. Da también la posibilidad de ocultar todas las recetas que no estén aptas para los vegetarianos. También podemos exportar la lista de ingredientes necesaria para hacer una receta en diferentes formatos.

Por último, una funcionalidad que hace que sea muy fácil llevar a cabo una receta por el usuario, es la división explicativa por pasos de la misma con el trozo de vídeo correspondiente en cada uno de ellos que se puede observar en la penúltima imagen de la Figura 16.

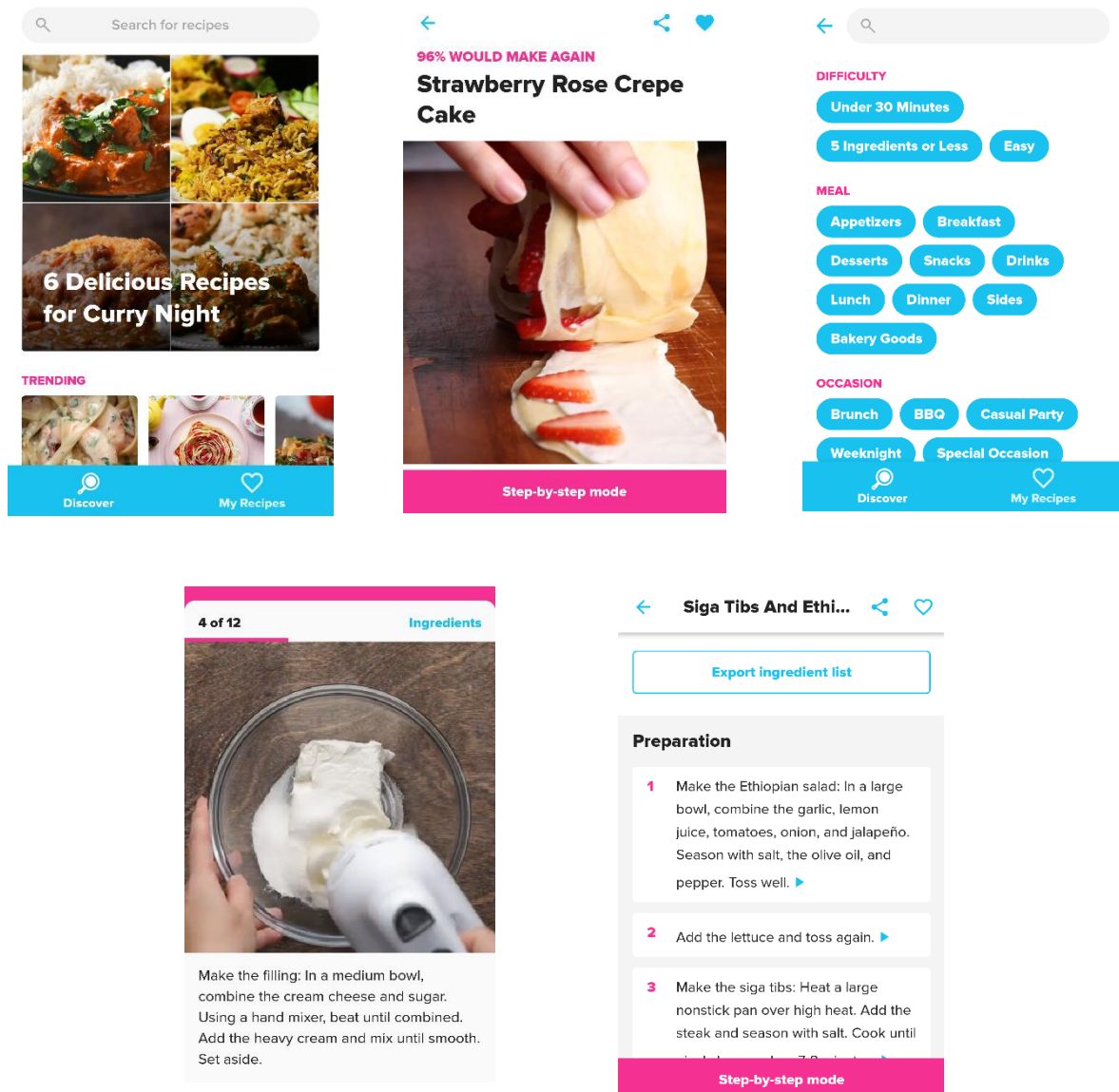


Figura 16: Pantallas de la aplicación móvil 'Tasty'

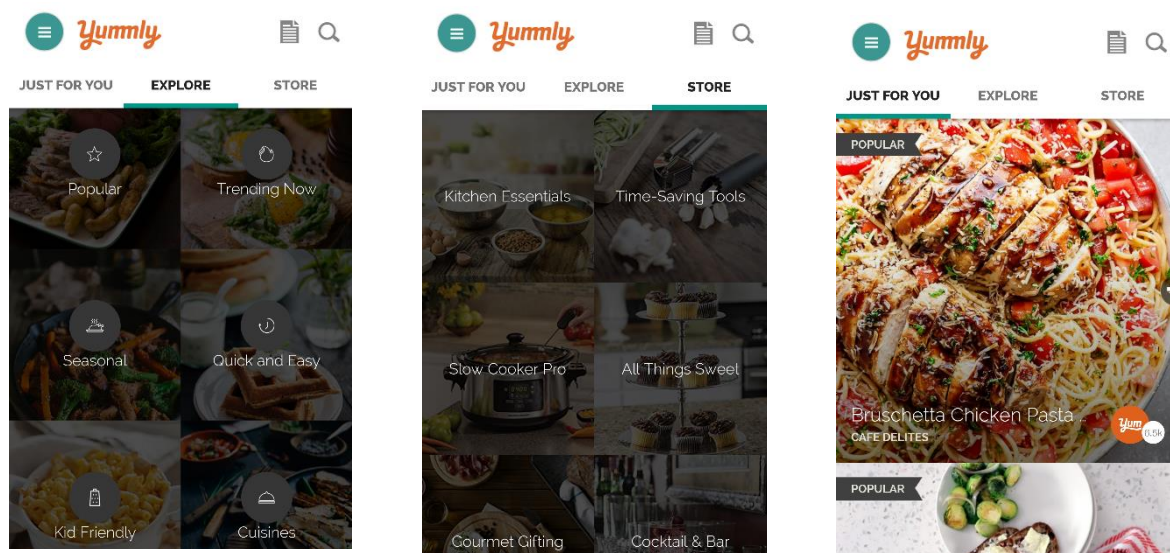
- Yummly

Yummly es una aplicación con un diseño simple y atractivo. Esta aplicación móvil tiene disponibles un total de 2 millones de recetas propias y de los mejores sitios: AllRecipes, Epicurious, Food52 y de otros blogs de cocina más pequeños. Además, cada semana se agregan miles de nuevas recetas.

Después de configurar nuestras preferencias en cuanto a comidas y nutrición, la aplicación nos va recomendado recetas que cumplan todos esos aspectos. El sistema va aprendiendo de nuestros gustos a medida que estamos utilizando la aplicación proporcionándonos recomendaciones de recetas cada vez más precisas en base a todos los datos recopilados de nuestro comportamiento dentro de la app. Dentro de la aplicación, al marcar 5 o más recetas como 'Yum' (la forma de marcar un favorito en la app) el sistema empieza a ofrecernos recomendaciones de recetas.

Algunas de las funcionalidades de la aplicación son las siguientes: organizar y guardar nuestras recetas favoritas y tenerlas agrupadas por colecciones (como se puede observar en la última imagen de la Figura 17), poder seguir una receta paso a paso con un videotutorial (en la mayoría de ellas), filtrar las recetas según categorías y alergias, programar una receta para la hora a la que se quiere comer que además se agregará a nuestro calendario, hacer la lista de la compra (penúltima imagen de la Figura 17), ver la cantidad de los ingredientes de una receta por número de comensales (cuarta imagen de la Figura 17) y agregar uno o más ingredientes de una receta a la lista de la compra.

Esta aplicación tiene un apartado de Store (Tienda) donde se pueden comprar utensilios para la cocina, utensilios para ayudarnos a cocinar o aplicar técnicas de cocina más fácil, revistas de cocina, 'tuppers', etc.



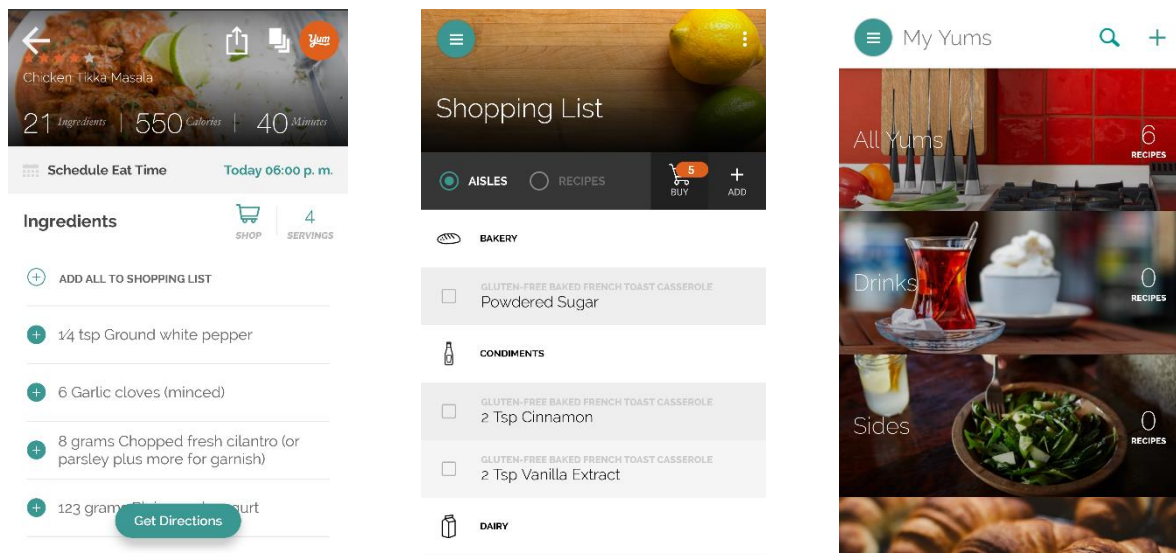


Figura 17: Pantallas de la aplicación móvil 'Yum'

- Magic Fridge

Es una aplicación simple con funcionalidades muy intuitivas que nos ofrece recetas para nuestro día a día en función de los alimentos que tenemos disponibles en nuestra nevera y/o despensa.

Tiene disponible más de 4 millones de recetas para ayudar al usuario a cocinar en función de los alimentos que este tiene disponible. En la pantalla principal (primera imagen de la Figura 18) de la aplicación están los alimentos que se presentan divididos en 5 categorías distintas: lácteos, frutas y verduras, especias, pescados y carnes. Cada alimento lo podemos marcar de 3 formas distintas. Se puede marcar como que lo tenemos siempre en nuestra cocina o nevera, que lo tenemos a veces o que no lo tenemos nunca. Según los datos que marcamos de los alimentos la aplicación nos recomienda recetas.

Las recetas que la aplicación nos recomienda están clasificadas por el ingrediente principal de la misma. Después de seleccionar una receta podemos ver todos los ingredientes necesarios además del principal y los pasos a seguir (cuarta imagen de la Figura 18). Si resulta que no tenemos alguno de los ingredientes que hay en la receta tenemos la posibilidad de escoger entre ingredientes parecidos y hacer la receta con esos, siempre y cuando este no sea un ingrediente principal.

Una funcionalidad que solo se encuentra en esta aplicación es la posibilidad de escuchar los pasos de una receta dictados por la aplicación (última imagen de la Figura 18). De esta forma un usuario puede cocinar a la vez que va escuchando los pasos a seguir de la receta sin necesidad de leer.

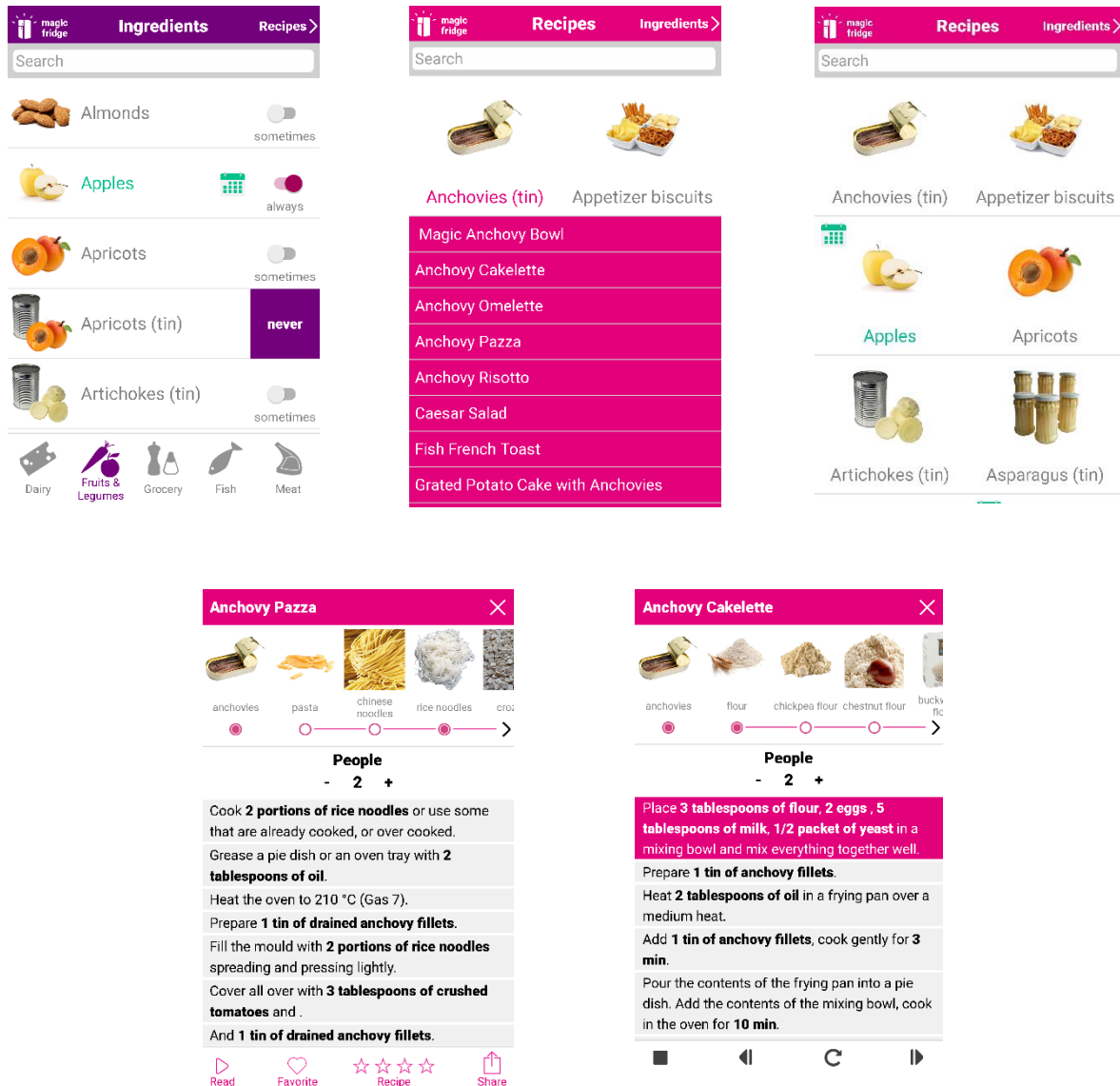


Figura 18: Pantallas de la aplicación móvil 'Magic Fridge'

- Cookpad

Cookpad es una aplicación de recetas de cocina compuesta por una comunidad de cocineros caseros en la que hay publicadas más de un millón de recetas. En ella cualquier usuario

puede crear una receta, adjuntar fotos y/o vídeos de la misma y compartirla con sus amigos o seguidores de la plataforma.

La búsqueda de las recetas en la aplicación es bastante sencilla en comparación con otras aplicaciones analizadas, ya que solo permite buscar por palabras clave (primera imagen de la Figura 19) y por categorías (tercera imagen de la Figura 19). Si hemos hecho una receta de algún usuario de la aplicación podemos subir el resultado de la misma y ser visto por otros usuarios que quieran crear la misma receta.

También se pueden buscar personas dentro de la aplicación y seguirlos o ver las recetas que tienen publicadas. Existe la posibilidad de poder tener conversaciones dentro de la aplicación con estos usuarios (última imagen de la Figura 19).

Existe también una versión premium que al conseguirla nos ofrece dos funcionalidades extra. Una de ellas es poder ver después de una búsqueda en vez de los resultados generales, las recetas más populares. La otra es poder tener en nuestro dispositivo móvil descargadas nuestras recetas favoritas de forma que podemos visualizarlas sin necesidad de acceso a internet.

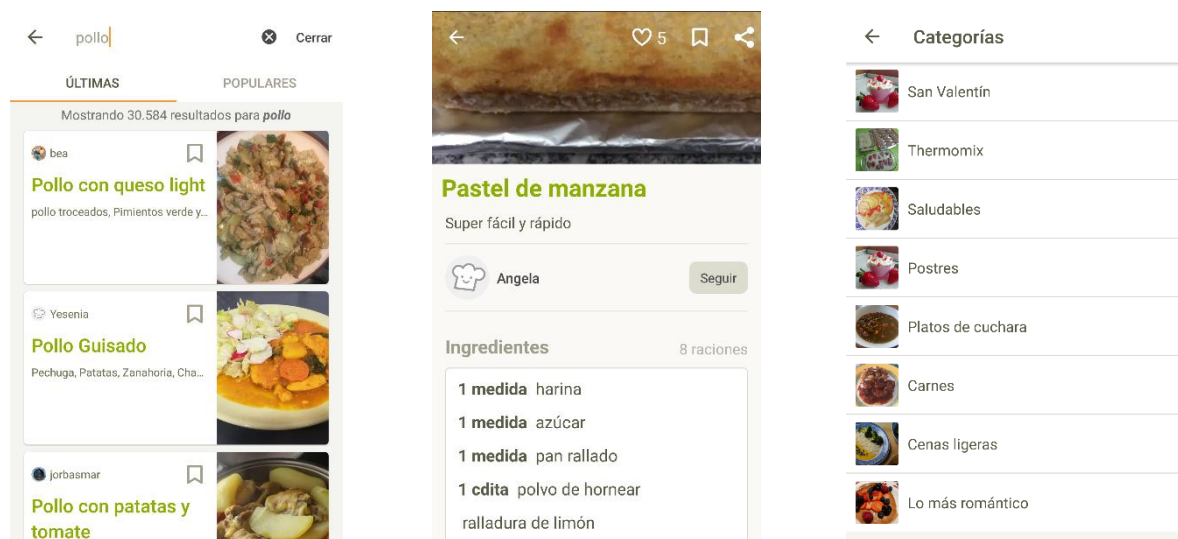




Figura 19: Pantallas de la aplicación móvil 'Cookpad'

3.1.3 Conclusiones

Hemos podido ver como las aplicaciones que se han analizado comparten características y funcionalidades en común. En todas las aplicaciones se requiere de un registro para poder acceder a ella. Estas aplicaciones necesitan los datos de cada usuario para poder almacenar características sobre este y ofrecer recetas cada vez más personalizables. Todas las aplicaciones analizadas disponen de un buscador. En algunos casos estos buscadores son más simples (solo se puede buscar por nombre y categorías) y en otros casos más complejos (según alimentos que nos gustan, alimentos que no nos gustan, para intolerantes a la lactosa, vegetarianos, etc). Además, todas estas aplicaciones dan la posibilidad al usuario de guardarse sus recetas favoritas o recetas que ya tienen como cocinadas y poder acceder a ellas de forma fácil siempre y cuando lo necesitan.

La principal funcionalidad que mi aplicación va a tener y que se encuentra presente en las analizadas anteriormente es la posibilidad de 'buscar' alimentos en función de los alimentos que nos gustan y los que no. No es una forma tradicional de búsqueda ya que el usuario no tiene que introducir todos esos alimentos que le gustan y los que no, sino que es el propio sistema el que va recopilando estos datos del usuario y en función de estos le recomendará recetas.

Otra funcionalidad que mi aplicación tendrá y esta presente en las analizadas anteriormente es la posibilidad de que un usuario pueda guardar sus recetas favoritas.

Finalmente, una característica que solamente he podido ver la aplicación "AllRecipes Dinner Spinner" es el recomendador de comidas al azar que incorpora. Introduciendo tres factores

de interés sobre la receta que estamos buscando (tipo de plato, ingrediente principal, etc.) y sacudiendo nuestro smartphone el sistema nos recomienda recetas. No es la funcionalidad de esta característica lo que me ha llamado la atención, sino la forma de encontrar una receta jugando.

Lo mismo se desea realizar con el sistema que se quiere implementar. Es decir, a través de una forma divertida, jugando podríamos decir, el usuario pueda encontrar una receta que se ajuste a su gusto y preferencias.

4 Estudio de tecnologías

A continuación, vamos a analizar las distintas tecnologías que hay en el mercado para tener una visión de todas las alternativas que existen. En función de las necesidades que requiere el proyecto que se está desarrollando elegiremos unas u otras.

4.1 Tipos de aplicaciones móviles

El mundo de los teléfonos inteligentes o Smartphones está en un constante crecimiento y como consecuencia también el desarrollo de aplicaciones para estos dispositivos. Cada día hacemos uso de estas aplicaciones para jugar, comunicarnos, aprender, informarnos, organizarnos, etc. Muchas veces sin saber qué tipos de aplicaciones existen, cual es la mejor y que diferencia unas de otras.

Existen varias formas de desarrollar una aplicación que se pueda ejecutar en dispositivos móviles, tablet y otros. Para saber cuál es la que mejor se ajusta al proyecto que tenemos entre manos hay que tener en cuenta varios aspectos como el presupuesto del que se dispone, las funcionalidades de la aplicación y los recursos de los que se dispone. Los tipos de aplicaciones móvil que vamos a analizar son los siguientes: nativas, web apps e híbridas.

4.1.1 Nativas

Representan las aplicaciones móviles que se desarrollan para un sistema operativo en concreto que se conoce como SDK o Software Development Kit. Cada una de las plataformas que existen utiliza un sistema operativo diferente. Las más conocidas son iOS, Android y Windows Phone.

De forma que si queremos que nuestras aplicaciones lleguen a todos los usuarios posibles necesitamos pensar en desarrollar para cada una de las plataformas una aplicación distinta. Cada una de plataformas utiliza un lenguaje de programación diferente:

- Las aplicaciones Android se desarrollan en Java.
- Las aplicaciones para iOS se desarrollan en Swift y Objective-C.
- Las aplicaciones para Windows Phone se desarrollan en C# y .NET.

Las ventajas y desventajas de utilizar este tipo de aplicaciones son las siguientes:

Ventajas	Desventajas
Acceso a todos los recursos del dispositivo (cámara, GPS...).	Coste de desarrollo elevado.
No necesitan una conexión a internet para funcionar.	El código no es reutilizable entre las distintas plataformas.
Visibilidad y distribución en la tienda publicada.	Necesita aprobación para la publicación.
Las aplicaciones se actualizan de forma constante.	
Una mejor experiencia para el usuario.	
Mayor rapidez.	
Diseño ajustado al sistema operativo de la plataforma.	

Tabla 1: Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas

4.1.2 Web App

Son aplicaciones web que se desarrollan en HTML, CSS y JavaScript y están diseñadas para poder ejecutarlas en cualquier dispositivo que tenga conexión a internet y un navegador (Google Chrome, Firefox, Mozilla, Opera, Safari, etc.). No dependen del sistema operativo del dispositivo en el que se muestran. Por otra parte, una de las grandes diferencias en comparación con las aplicaciones nativas es que con una sola implementación podemos visualizar la aplicación en todos los dispositivos.

De lo único que nos tenemos que preocupar a la hora de desarrollar nuestra aplicación con estas tecnologías es del diseño responsive. Un diseño responsive será lo que ayude a la adaptación de la aplicación a todos los tamaños de los dispositivos en los que se muestra (móvil, tablet, portátil...).

Las ventajas e inconvenientes de este tipo de aplicaciones son las siguientes:

Ventajas	Desventajas
Sin necesidad de actualizarse para obtener la última versión.	La experiencia de usuario no es la misma que en una aplicación nativa.
Disponibilidad en todos los dispositivos y plataformas.	No se disponen de todas las características y recursos de los dispositivos.
No necesitan aprobación para su publicación.	Se necesita una conexión a internet.
Coste bajo para su desarrollo.	La distribución de estas es más complicada.

Hay plantillas disponibles para un diseño responsive rápido y sencillo.	El rendimiento no está a la altura de las nativas.
---	--

Tabla 2: Ventajas y desventajas de las aplicaciones web

4.1.3 Híbridas

Las aplicaciones híbridas o Web App Nativas son una combinación entre una aplicación nativa y una aplicación web. Se desarrollan en HTML, CSS y JavaScript, pero se comportan como una aplicación nativa, ya que se instala desde la tienda de aplicaciones de cada plataforma y también tiene la posibilidad de acceder a la gran mayoría de las características hardware de cada dispositivo.

Quiere decir que con una sola implementación podremos tener la aplicación disponible para todos los sistemas operativos (iOS, Android, Windows Phone, etc.). Tiene un coste menor que una aplicación nativa y ofrece una mejor experiencia que una aplicación web.

Para el desarrollo de este tipo de aplicaciones se utilizan frameworks que están dedicados a la creación de aplicaciones híbridas. Algunos de estas son: PhoneGap, Ionic, Apache Cordova, etc. La ventaja que ofrece este tipo de desarrollo es que no dependemos de un entorno específico de desarrollo para su implementación, y la mayoría no tienen coste para su utilización.

Las ventajas y desventajas de este tipo de desarrollo de aplicaciones son las siguientes:

Ventajas	Desventajas
Son multiplataforma.	Peor experiencia de usuario que una app nativa
El coste de desarrollo es menor que una nativa.	El diseño de la app no siempre coincide con el diseño específico para dicho SO.
Es posible la distribución mediante las distintas plataformas.	Menos rápidas y potentes que una aplicación nativa.
Hace uso de los recursos hardware del dispositivo.	Difícil de adaptarse a todos los tamaños de pantalla y dispositivos.
Resultado de una app nativa pero construida con HTML, CSS y JavaScript.	
Se utiliza el mismo código para todas las plataformas.	

Tabla 3: Ventajas y desventajas de las aplicaciones híbridas

4.1.4 Conclusión

La elección de la forma en la que se desarrolla una aplicación depende de los objetivos que se tienen, el presupuesto y la calidad que estamos buscando.

Si lo que queremos es una aplicación con el mejor rendimiento y poder acceder a todos los recursos de un dispositivo móvil (cámara, sensores, detector de huellas, etc.) vamos a tener que recurrir a las nativas. En cambio, si no nos interesa tanto el rendimiento de la misma, acceder a funcionalidades del teléfono y se quiere que sea económica, la opción idónea es hacer una aplicación web. La opción intermedia que nos ofrece tanto rendimiento (no tanto como en las nativas) como poder acceder a funcionalidades del dispositivo móvil es la de las aplicaciones híbridas.

En el desarrollo de mi proyecto me centraré en una plataforma híbrida debido a que es la opción que mejor se ajusta a las características y recursos de los que dispongo. El coste de desarrollo en este entorno no es muy alto, tiene la calidad de las aplicaciones nativas, tiene un buen rendimiento y además se pueden acceder a recursos del dispositivo.

4.2 Bases de Datos

*“Una **base de datos** es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.” – Wikipedia*

Una base de datos es considerada funcional no solamente por el hecho de almacenar grandes cantidades de datos sino también por acceder a cada uno de sus registros de la manera más rápida posible. También es conveniente poder realizar cambios y actualizaciones de forma fácil.

Para poder gestionar la totalidad de datos que un sistema tiene almacenado debemos tener un programa que nos facilite las consultas y que nos permita almacenar y acceder a los registros de forma rápida y estructurada. Estos programas son los denominados sistemas gestores de bases de datos o SGBD (del inglés Database Management System o BDMS). Además de estas características todas las bases de datos que se creen con un SGDB deben de tener una elevada integridad de datos y la posibilidad de recuperación de estos en caso de pérdida.

Los principales modelos para implementar bases de datos que se utilizan hoy en día son el modelo relacional (también denominadas SQL) y el no relacional (también conocidas como NoSQL). La principal diferencia radica en que las bases de datos NoSQL no utilizan el modelo relacional. El modelo relacional permite guardar los datos en tablas para luego conectarlas formar una relación entre ellas. Estas son fáciles de personalizar y se ajustan a cualquier tipo de almacenamiento de datos. Por otra parte, el modelo relacional es más flexible, soporta estructuras distribuidas y tiene mayor escalabilidad.

A continuación, vamos a analizar los sistemas de gestión de bases de datos que más se utilizan en la actualidad. Para ello la página web BD-ENGINES nos ofrece el ranking de popularidad de los gestores más utilizados en el último año.

345 systems in ranking, March 2019

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Mar 2019	Feb 2019	Mar 2018			Mar 2019	Feb 2019	Mar 2018
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model	1279.14	+15.12	-10.47
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model	1198.25	+30.96	-30.62
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model	1047.85	+7.79	-56.94
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model	469.81	-3.75	+70.46
5.	5.	5.	MongoDB +	Document	401.34	+6.24	+60.82
6.	6.	6.	IBM Db2 +	Relational, Multi-model	177.20	-2.23	-9.47
7.	9.	7.	Microsoft Access	Relational	146.20	+2.18	+14.26
8.	7.	8.	Redis +	Key-value, Multi-model	146.12	-3.32	+14.90
9.	8.	9.	Elasticsearch +	Search engine, Multi-model	142.79	-2.46	+14.25
10.	10.	11.	SQLite +	Relational	124.87	-1.29	+10.06

Figura 20: Popularidad de los SGBD según db-engines.com



Desarrollador	Oracle
Licencia	Comercial (disponible versión restringida gratuita)
Versión inicial	1980
Versión actual (estable)	19c, febrero 2019
Sistemas Operativos	Windows, OS X, Linux, Solaris, etc.
Características	<p>Modelo relacional (los datos se guardan en tablas con el formato filas/columnas)</p> <p>Control de acceso para la entrada de datos</p> <p>Alta protección de los datos guardados</p> <p>Alta disponibilidad (escalabilidad, protección y alto rendimiento)</p>
Ventajas	<p>Motor objeto-relacional más utilizado</p> <p>Ejecutable en multitud de sistemas operativos</p> <p>Permite el uso de particiones para hacer consultas</p> <p>Lenguaje de diseño de BD muy completo (PL/SQL)</p> <p>Permite crear aplicaciones de bases de datos personalizables</p>
Desventajas	<p>Precio elevado</p> <p>Difícil de configurar y de mantener</p> <p>Elevado coste de la información (libros)</p>



Desarrollador	Oracle
Licencia	Código abierto (disponible versión comercial con funcionalidades extra)
Versión inicial	1995
Versión actual (estable)	8.0.16, abril 2019
Sistemas Operativos	Windows, OS X, Linux, Solaris y FreeBSD
Características	<p>Arquitectura flexible</p> <p>Uso de transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad). Para aplicaciones más seguras mediante commit, rollback, crash recovery, etc.</p> <p>Fácil integración con otros lenguajes</p> <p>Arquitectura cliente-servidor</p> <p>Vistas</p> <p>Compatibilidad con SQL</p>
Ventajas	<p>Facilidad de configuración e instalación</p> <p>Interfaz de usuario fácil de utilizar</p> <p>Soporta transacciones entre múltiples bases de datos</p> <p>Conectividad, velocidad y seguridad</p> <p>Soporta muchos Sistemas Operativos</p>
Desventajas	<p>Muchas utilidades sin documentar</p> <p>Poco intuitivo</p>



Desarrollador	Microsoft
Licencia	Comercial (disponible versión restringida gratuita)
Versión inicial	1989
Versión actual (estable)	SQL Server 2017, octubre 2017
Sistemas Operativos	Windows y Linux
Características	<p>Sistema Relacional</p> <p>Lenguaje de consulta Transact-SQL</p> <p>Puede utilizar varias instancias en el mismo servidor físico</p> <p>Procesamiento de consultas adaptativas</p> <p>Creación de aplicaciones con datos de gráficos</p>
Ventajas	<p>Soporte de transacciones</p> <p>Escalabilidad, estabilidad y seguridad</p> <p>Permite trabajar en modo cliente-servidor</p> <p>Posibilidad de almacenar datos de otros servidores de datos</p> <p>Soporte de procedimientos almacenados</p>
Desventajas	<p>Requiere gran cantidad de memoria RAM para su utilización</p> <p>La versión gratuita tiene pocas funcionalidades</p> <p>Solo disponible para Windows y Linux</p>



Desarrollador	PostgreSQL
Licencia	Código abierto
Versión inicial (estable)	1989
Versión actual	11.3, mayo 2019
Sistemas Operativos	Windows, OS X, Linux, Solaris, etc.
Características	<p>Sistema relacional orientado a objetos</p> <p>Permite crear esquemas, tablas heredadas y triggers orientados a eventos</p> <p>Cumple con ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad)</p> <p>No dispone de versión comercial</p>
Ventajas	<p>Gratuito</p> <p>Escalabilidad y confiabilidad</p> <p>Multiplataforma</p> <p>Herramienta gráfica para administrar las bases de datos</p> <p>Disponibilidad de gran variedad de extensiones</p> <p>Dispone de mucha documentación</p>
Desventajas	<p>No cuenta con un soporte oficial</p> <p>Consume más recursos que MySQL</p> <p>Es más lento en inserciones y actualizaciones que MySQL</p>



Desarrollador	MongoDB, Inc
Licencia	Código abierto (disponible versión comercial)
Versión inicial	2009
Versión actual (estable)	4.0.8, marzo 2019
Sistemas Operativos	Windows, OS X, Linux y Solaris
Características	<p>Sistema de bases de datos NoSQL orientado a documentos</p> <p>Guarda estructuras de datos BSON (similar a JSON) con un esquema dinámico</p> <p>Puede generar millones de datos (redes sociales, internet de las cosas, cloud computing, etc.)</p> <p>Tiene las funcionalidades de una BD relacional</p>
Ventajas	<p>Escalabilidad</p> <p>Soporta estructuras distribuidas</p> <p>Sistema flexible y abierto</p> <p>Sin necesidad de muchos recursos</p> <p>Consultas optimizadas para gran cantidad de datos</p>
Desventajas	<p>Falta de interfaces gráficas</p> <p>No soporta herencia</p>

5 Objetivos

Para poder empezar a realizar un trabajo de estas envergaduras es necesario definir cuáles van a ser los objetivos que marquen el desarrollo del proyecto. A partir de estos objetivos podemos saber el alcance del proyecto y cuáles son las metas que se pretenden alcanzar con el mismo.

El **objetivo principal** del proyecto es desarrollar un sistema relacionado con la gastronomía que permita al usuario encontrar recetas de forma fácil, sin esfuerzo y que pueda utilizar de forma cómoda, intuitiva y ubicua. Es decir, cuándo y dónde el usuario quiera. Estas recetas le aparecerán al usuario en función de los alimentos favoritos que el usuario ha ido seleccionado previamente. Además, también forma parte del **objetivo principal** la creación de una aplicación web para la gestión de los alimentos, las recetas y los usuarios del sistema por parte de un administrador.

Para que se puedan llevar a cabo los objetivos principales necesitamos realizar los siguientes **objetivos secundarios**:

- Realizar un correcto y exhaustivo **estado del arte**; un análisis de las aplicaciones parecidas existentes en el mercado, de sus características y funcionalidades parecidas al proyecto que se quiere crear.
- Analizar las **tecnologías a utilizar** en función de las necesidades de nuestro sistema y de los recursos de los se dispone.
- Hacer un **análisis y especificación del sistema** definiendo los requisitos funcionales y los no funcionales.
- Crear el **diseño de las interfaces** y los **mockups** de la aplicación móvil y web.
- Diseñar una **aplicación web** para gestionar los datos y la información del sistema (usuarios, recetas, alimentos, etc.).
- Desarrollar una **aplicación móvil** para el usuario final.
- Conseguir que la aplicación móvil sea **multiplataforma** y así llegar a un mayor número de usuarios.
- **Diseñar la BD** del sistema.
- Establecer la **arquitectura del sistema** en función de las necesidades del proyecto.
- **Crear una API** para que tanto la aplicación web como la aplicación móvil puedan hacer uso de los datos de la información de la base de datos y tener un sistema centralizado.
- Conseguir que la aplicación móvil tenga un **diseño atractivo, sea usable e intuitiva**.

6 Metodología

El trabajo de fin de grado se ha realizado en un periodo de aproximadamente 6 meses que se dividen en 5 etapas:

- En la primera etapa (duración de un mes) se han especificado los apartados de motivación, justificación, objetivo general e introducción del proyecto. También se ha hecho el estudio de las aplicaciones web y móvil del mercado parecidas a la que se quiere desarrollar y el estudio de las tecnologías.
- En la segunda etapa (duración de 1 mes) se han definido los objetivos del proyecto, la metodología de trabajo que se llevará a cabo y el análisis y la especificación del sistema. Además, también se ha analizado y especificado el presupuesto, la estimación y la planificación del proyecto.
- En la tercera etapa (duración de 1 mes y medio) se ha definido todo lo relacionado con el diseño de la BD, las interfaces, los mockups, etc. Durante el final de esta etapa se han empezado a realizar funcionalidades de la aplicación.
- La cuarta etapa (duración de 1 mes y media) ha sido destinada por completo a la implementación de la solución siguiendo la metodología propuesta.
- En la quinta y última etapa (duración de 1 mes) del desarrollo del trabajo de fin de grado se ha destinado a probar la aplicación comprobando si se han logrado los objetivos establecidos, hacer las conclusiones finales del proyecto y definir las líneas del trabajo futuro. Asimismo, se han acabado apartados secundarios del trabajo que quedaban restantes: referencias, bibliografía, estilos, agradecimientos, citas y el índice.

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado la combinación de varias metodologías:

- Una de ellas es el **desarrollo en cascada**, el cual es un proceso de desarrollo secuencial que tiene ordenadas las etapas del desarrollo del proyecto de tal forma que no se puede empezar una etapa si no se ha acabado la anterior. Esta metodología de trabajo se ha utilizado en las primeras 4 etapas del proyecto con el objetivo de definir correctamente los requisitos del sistema y tener un detallado diseño del sistema. De esta forma se puede asegurar una alta calidad en el producto final.
- La otra es **Scrum** la cual es una metodología ágil y flexible que se utiliza mucho en proyectos de software y tiene como objetivo mejorar los resultados de un proyecto. Consiste en

planificar el proyecto en bloques o Sprints por semanas (normalmente de 2, aunque pueden ser hasta 4 semanas), donde al final de cada Sprint se revisa el trabajo de la anterior semana. Esta metodología ha sido utilizada en los últimos meses (empezando en la tercera etapa) del proyecto cuando se tenía ya acabada la mayor parte de la especificación del mismo.

7 Análisis y especificación

En este apartado vamos a hablar de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Vamos a hablar de los requisitos funcionales de la aplicación móvil destinada a los usuarios y de los destinados a la aplicación web, el dashboard de administración, desde donde se gestionarán todos los datos del sistema.

En este punto se pretenden dejar claras todas las funcionalidades que componen el proyecto con la máxima calidad y el mayor detalle para no dejar lugar a modificaciones durante el desarrollo del proyecto y así ajustarnos a la planificación definida. Pero primero conviene explicar con sumo detalle el funcionamiento del sistema para tener un previo contexto y así entender mejor los requisitos que a continuación se presentarán.

El sistema estará formado por una aplicación móvil y una aplicación web desde las cuales acceden al sistema los usuarios (clientes) y los administradores del sistema. Para que un usuario pueda acceder al sistema se tiene que dar de alta con un correo electrónico y una contraseña y tendrá acceso a la aplicación. Por otro lado, para que un nuevo administrador pueda entrar en el dashboard del sistema tiene que haber sido dado de alta por otro administrador que ya esté en el sistema.

Una vez registrado un usuario puede empezar a deslizar alimentos que le aparecen en pantalla, nada más entrar en la aplicación, a la izquierda o a la derecha (indicando que no le gustan o que le gustan). Un usuario puede en cualquier momento cambiar a la parte de elección de recetas que sigue el mismo funcionamiento de los alimentos, pero con recetas. Estas recetas que se mostrarán al usuario aparecerán en función de las preferencias de los alimentos de este. Cuando el usuario marca una receta como que le gusta, esta se quedará en la parte de *“Últimas recetas”* del usuario, donde se guardarán las últimas recetas gustadas. Desde aquí se puede marcar una receta como favorita y así tenerla guardada en *“Recetas favoritas”*, donde el usuario puede acceder a ellas siempre y cuando lo necesite.

Cuando un administrador accede al sistema podrá ver las pestañas del menú de navegación con las principales entidades que forman el sistema: usuarios, administradores, alimentos y comidas. Un administrador puede realizar todas las operaciones CRUD sobre los alimentos y las comidas. Con respecto a los administradores, un administrador solo podrá añadir, editar o borrar un administrador en caso de que tenga el permiso de superadministrador. Asimismo, un administrador podrá añadir un usuario o borrarlo en caso de que sea necesario, pero no editarlos.

7.1 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales representan todas las funcionalidades que nuestro sistema debe tener para que sea viable. Estos requisitos se dividen en dos grupos: los requisitos de la aplicación móvil y los requisitos de la aplicación web (dashboard).

7.1.1 Aplicación móvil

Identificador	RF 01
Nombre	Registro usuario
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios que se den de alta en el sistema para que puedan empezar a utilizarlo.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 4: Requisitos funcionales RF 01

Identificador	RF 02
Nombre	Iniciar Sesión
Descripción	El sistema debe permitir iniciar sesión a cualquier usuario con sus credenciales.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 01

Tabla 5: Requisitos funcionales RF 02

Identificador	RF 03
Nombre	Cerrar Sesión
Descripción	El sistema debe permitir al usuario cerrar su sesión. En este caso se perderá la sesión actual y el acceso a la aplicación.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 02

Tabla 6: Requisitos funcionales RF 03

Identificador	RF 04
Nombre	Visualizar alimento (en detalle)

Descripción	En la página principal de la aplicación el usuario podrá ver la ficha de un alimento del sistema. Al pulsar en esta ficha se verá información nutricional de este alimento.
--------------------	---

Prioridad	Baja
Dependencia	RF 02

Tabla 7: Requisitos funcionales RF 04

Identificador	RF 05
Nombre	Desliza alimento izquierda
Descripción	El sistema debe permitir al usuario deslizar un alimento con el dedo a la izquierda para indicar que ese alimento no le gusta. Por lo tanto, ya no se le mostrarán recetas que contenga este alimento.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 02

Tabla 8: Requisitos funcionales RF 05

Identificador	RF 06
Nombre	Desliza alimento derecha
Descripción	El sistema debe permitir al usuario deslizar la ficha de un alimento a la derecha para indicar que le gusta ese alimento. Por lo tanto, habrá más probabilidad de que le salgan recetas que contengan este alimento.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 02

Tabla 9: Requisitos funcionales RF 06

Identificador	RF 07
Nombre	Cambiar a vista 'Selección recetas'
Descripción	El sistema debe permitir al usuario poder llegar desde la vista principal de fichas de alimentos a la vista de selección de recetas.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 02

Tabla 10: Requisitos funcionales RF 07

Identificador	RF 08
----------------------	--------------

Nombre	Cambiar a vista ‘Selección alimentos’
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios volver a la vista principal de selección de alimentos.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 07

Tabla 11: Requisitos funcionales RF 08

Identificador	RF 09
Nombre	Visualizar receta (en detalle)
Descripción	Cuando un usuario pulsa sobre la ficha de una receta podrá ver información relacionada con la misma; ingredientes, descripción, preparación (pasos a seguir) y notas.
Prioridad	Media
Dependencia	RF 07

Tabla 12: Requisitos funcionales RF 09

Identificador	RF 10
Nombre	Desliza receta izquierda
Descripción	Al deslizar una receta a la izquierda estamos indicando que no nos gusta esta, por lo tanto, el sistema pasará a mostrar la siguiente.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 07

Tabla 13: Requisitos funcionales RF 10

Identificador	RF 11
Nombre	Desliza receta derecha
Descripción	El sistema le debe permitir al usuario deslizar una receta a la derecha para indicar que le gusta y por lo tanto esta receta se guardará para el usuario.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 07

Tabla 14: Requisitos funcionales RF 11

Identificador	RF 12
Nombre	Ver últimas recetas

Descripción	Aquí el usuario podrá visualizar las últimas 10 recetas que el usuario ha deslizado a la derecha (ha marcado con un 'Me gusta').
--------------------	--

Prioridad	Alta
------------------	------

Dependencia	RF 02
--------------------	-------

Tabla 15: Requisitos funcionales RF 12

Identificador	RF 13
----------------------	--------------

Nombre	Marcar receta como favorita
---------------	-----------------------------

Descripción	El sistema debe permitir al usuario marcar una receta como favorita y así tenerla guardada en su lista de recetas favoritas.
--------------------	--

Prioridad	Media
------------------	-------

Dependencia	RF 12
--------------------	-------

Tabla 16: Requisitos funcionales RF 13

Identificador	RF 14
----------------------	--------------

Nombre	Ver recetas favoritas
---------------	-----------------------

Descripción	Vista donde se presentan las recetas favoritas del usuario.
--------------------	---

Prioridad	Media
------------------	-------

Dependencia	RF 02
--------------------	-------

Tabla 17: Requisitos funcionales RF 14

Identificador	RF 15
----------------------	--------------

Nombre	Eliminar receta de favoritas
---------------	------------------------------

Descripción	El sistema debe permitir al usuario eliminar una receta de la lista de recetas favoritas.
--------------------	---

Prioridad	Media
------------------	-------

Dependencia	RF 14
--------------------	-------

Tabla 18: Requisitos funcionales RF 15

Identificador	RF 16
----------------------	--------------

Nombre	Ver perfil
---------------	------------

Descripción	El sistema debe permitir al usuario visualizar sus datos personales en cualquier momento.
--------------------	---

Prioridad	Baja
------------------	------

Dependencia	RF 02
--------------------	-------

Tabla 19: Requisitos funcionales RF 16

Identificador	RF 17
Nombre	Editar datos perfil
Descripción	La aplicación permitirá al usuario actualizar los datos de su perfil.
Prioridad	Baja
Dependencia	RF 16

Tabla 20: Requisitos funcionales RF 17

Identificador	RF 18
Nombre	Cambiar contraseña
Descripción	La aplicación permitirá al usuario cambiar su contraseña.
Prioridad	Baja
Dependencia	RF 16

Tabla 21: Requisitos funcionales RF 18

7.1.2 Aplicación web

Identificador	RF 19
Nombre	Iniciar sesión
Descripción	La aplicación web permitirá a todos los administradores del sistema iniciar sesión. Solo el creador del sistema puede iniciar sesión al principio ya que no hay un registro para los administradores.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 22: Requisitos funcionales RF 19

Identificador	RF 20
Nombre	Cerrar sesión
Descripción	Un administrador puede cerrar su sesión si quiere salir de la aplicación web.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 23: Requisitos funcionales RF 20

Identificador	RF 21
Nombre	Editar perfil

Descripción	Un administrador podrá editar su perfil.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 24: Requisitos funcionales RF 21

Identificador	RF 22
Nombre	Cambiar contraseña
Descripción	El sistema permitirá al administrador cambiar la contraseña de su cuenta.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 25: Requisitos funcionales RF 22

Identificador	RF 23
Nombre	Ver administradores
Descripción	El sistema debe permitir a todos los administradores visualizar los administradores que hay existentes en el sistema.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 26: Requisitos funcionales RF 23

Identificador	RF 24
Nombre	Editar administrador
Descripción	El sistema debe permitir a los administradores editar los datos de otros administradores. Siempre y cuando el administrador que intente realizar la acción sea superadministrador.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 27: Requisitos funcionales RF 24

Identificador	RF 25
Nombre	Alta administrador
Descripción	El sistema debe permitir al administrador dar de alta a otros administradores. De esta forma se aumenta el tamaño del equipo

que gestiona el sistema. Se podrá hacer, siempre y cuando el administrador tenga el permiso de superadministrador.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 28: Requisitos funcionales RF 25

Identificador	RF 26
Nombre	Baja administrador
Descripción	El sistema permitirá al administrador dar de baja a otros administradores. Siempre y cuando tenga el permiso de superadministrador en la base de datos.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 29: Requisitos funcionales RF 26

Identificador	RF 27
Nombre	Ver usuarios
Descripción	El sistema debe permitir al administrador visualizar los usuarios existentes en el sistema.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 30: Requisitos funcionales RF 27

Identificador	RF 28
Nombre	Añadir usuario
Descripción	El sistema debe permitir al administrador añadir usuarios al sistema.
Prioridad	Media
Dependencia	RF 19

Tabla 31: Requisitos funcionales RF 28

Identificador	RF 29
Nombre	Eliminar usuario
Descripción	El sistema debe permitir eliminar un usuario de un sistema en caso de que ese usuario incumpla los términos de la plataforma, es un usuario inactivo, etc.

Prioridad	Media
Dependencia	RF 19

Tabla 32: Requisitos funcionales RF 29

Identificador	RF 30
Nombre	Ver alimentos
Descripción	El sistema permitirá al administrador visualizar los alimentos existentes en la base de datos.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 33: Requisitos funcionales RF 30

Identificador	RF 31
Nombre	Editar alimento
Descripción	La aplicación web permitirá al administrador editar un alimento del sistema.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 34: Requisitos funcionales RF 31

Identificador	RF 32
Nombre	Añadir alimento
Descripción	El sistema tiene que permitir al administrador añadir alimentos en la base de datos.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 35: Requisitos funcionales RF 32

Identificador	RF 33
Nombre	Borrar alimento
Descripción	El sistema tiene que permitir al administrador borrar un alimento.

Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 36: Requisitos funcionales RF 33

Identificador	RF 34
----------------------	--------------

Nombre	Ver recetas
Descripción	El sistema permitirá al administrador visualizar las recetas existentes en la base de datos.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 37: Requisitos funcionales RF 34

Identificador	RF 35
Nombre	Editar recetas
Descripción	El sistema debe permitir editar una receta en caso de que haya algún dato erróneo o faltan datos por introducir.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 38: Requisitos funcionales RF 35

Identificador	RF 36
Nombre	Añadir receta
Descripción	El sistema permitirá al administrador añadir una receta.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 39: Requisitos funcionales RF 36

Identificador	RF 37
Nombre	Borrar receta
Descripción	El sistema debe permitir al administrador borrar una receta del sistema si así se desea.
Prioridad	Alta
Dependencia	RF 19

Tabla 40: Requisitos funcionales RF 37

7.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales no representan de forma directa las funcionalidades que el sistema tiene, sino que son características que este tiene que cumplir de forma indirecta para su correcto funcionamiento.

Identificador	RNF 01
Nombre	Usabilidad y accesibilidad
Descripción	El sistema será de fácil comprensión para cualquier usuario que lo utilice. Para ello el diseño de las interfaces han de ser simples e intuitivas.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 41: Requisitos no funcionales RNF 01

Identificador	RNF 02
Nombre	Multiplataforma
Descripción	La aplicación móvil debe de poder ejecutarse en distintos sistemas operativos. Mientras que la aplicación web se podrá visualizar desde los principales navegadores existentes.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 42: Requisitos no funcionales RNF 02

Identificador	RNF 03
Nombre	Fiabilidad
Descripción	El sistema tiene que estar preparado para controlar cualquier fallo que pueda surgir en la aplicación móvil o web. El fallo ha de ser comunicado al usuario o estar controlado por el sistema.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 43: Requisitos no funcionales RNF 03

Identificador	RNF 04
Nombre	Mantenibilidad
Descripción	El código del sistema ha de ser simple, limpio, dividido en módulos y con comentarios presentes en las partes del código que lo requieren.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 44: Requisitos no funcionales RNF 04

Identificador	RNF 05
Nombre	Escalabilidad
Descripción	La aplicación web y móvil deben de estar hechas de forma que se puedan implementar trabajos futuros con facilidad y sin estar obligados a cambiar gran cantidad de código.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 45: Requisitos no funcionales RNF 05

Identificador	RNF 06
Nombre	Optimización
Descripción	La aplicación móvil ha de estar diseñada para que consuma el mínimo de recursos posibles de forma que la navegación en la misma sea rápida. Así evitamos la mala experiencia de un usuario en la aplicación.
Prioridad	Alta
Dependencia	-

Tabla 46: Requisitos no funcionales RNF 06

8 Diseño

En este apartado vamos a definir y especificar el diseño de nuestro proyecto de tal forma que responda a todos y cada uno de los requerimientos funcionales y no funcionales que hemos definido en el anterior apartado.

8.1 Arquitectura de software

A continuación, vamos a presentar los elementos de la arquitectura del proyecto que se comunican entre sí y son necesarios para el correcto funcionamiento del mismo.

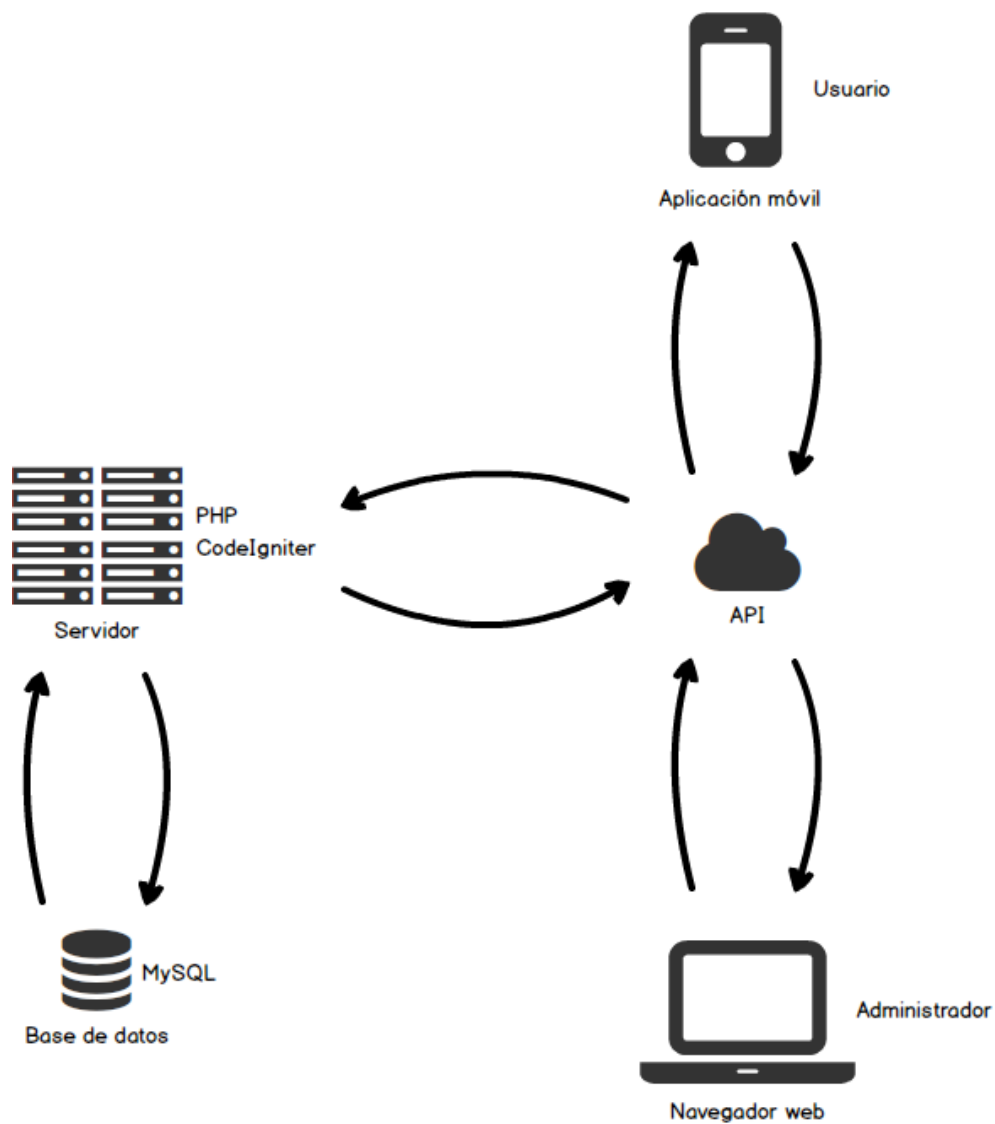


Figura 21: Esquema de la arquitectura del software

8.1.1 Base de datos

Después del previo análisis de los sistemas de gestión de bases de datos que hay existentes en el mercado el que mejor se ajusta al presupuesto y especificaciones del proyecto es **MySQL**. MySQL es un **SGBD relacional** de software libre que ofrece una buena velocidad para las operaciones, tiene buen rendimiento y es de fácil utilización.

Podemos decir que las bases de datos del sistema son los cimientos de nuestro proyecto. Esta base de datos está formada por **tres elementos** principales: **alimentos, recetas y usuarios**. Las relaciones que se crean entre estos tres componentes (tablas) son los que hacen que este proyecto cobre vida.

Además, en las tablas de *“alimentos_megusta”* y *“alimentos_no_megusta”* se almacenarán los alimentos que le gustan y los que no al usuario cuando está deslizando entre los alimentos de la aplicación. En función de estos datos se le mostrarán recetas que sean de interés para el usuario.

Por otra parte, tenemos la tabla *“administrador”* que sirve para guardar los datos de los **administradores o empleados** que se encargarán de la gestión de la información del sistema desde la aplicación web. Esta tabla no está relacionada con ninguno de los otros componentes del sistema ya que no hay necesidad de hacerlo, debido a que este no interactúa con el sistema de la forma en la que lo hace un usuario de tipo cliente. Estos solamente se encargarán de las operaciones CRUD que tengan que ver con cada uno de los elementos del sistema. También hay que especificar que estos administradores se dividen en los que son superadministradores y los que no.

A continuación, podemos ver plasmada la interacción de los principales elementos del sistema en la base de datos:

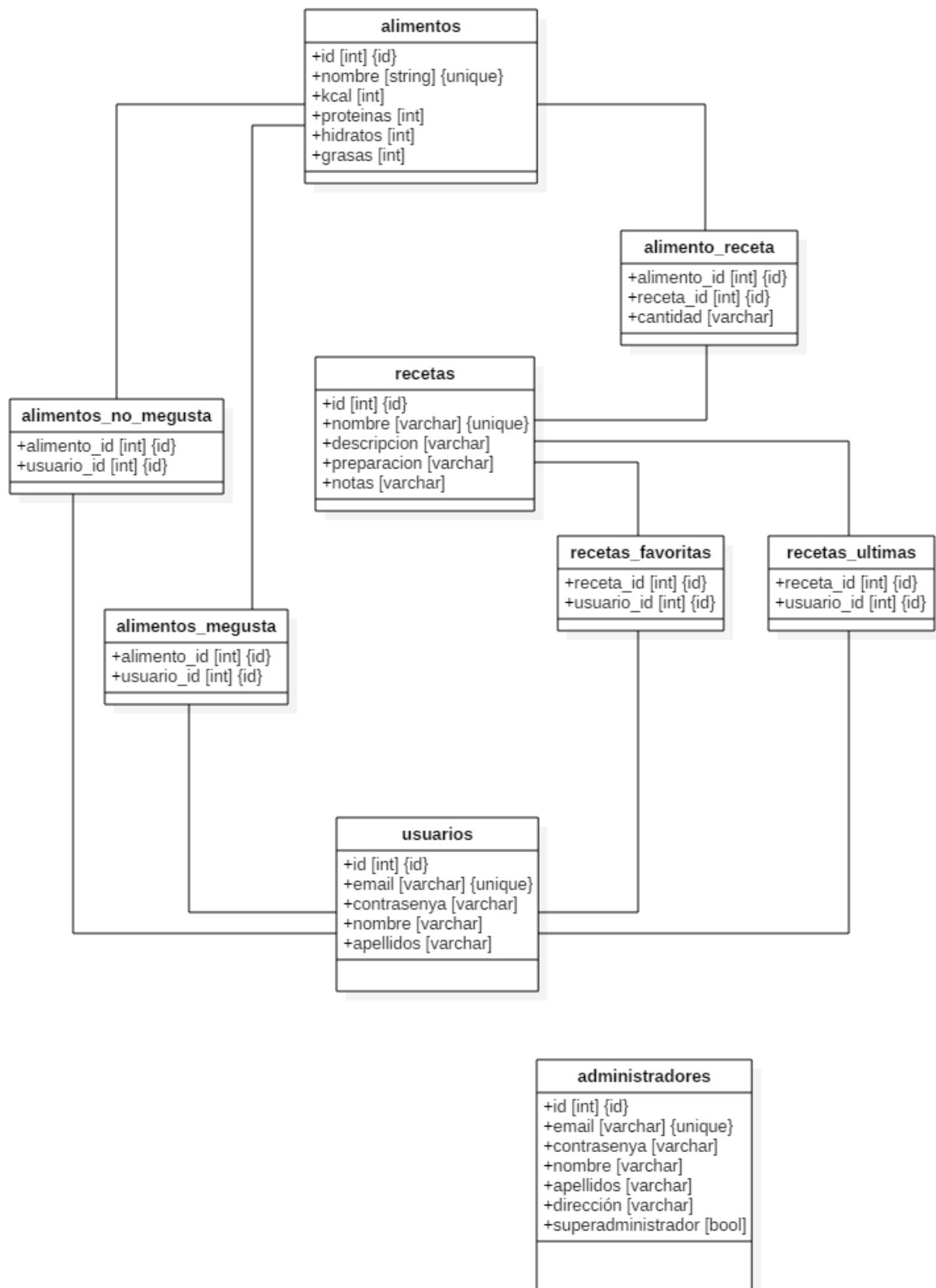


Figura 22: Diagrama de las bases de datos del sistema

8.1.2 Aplicación móvil

Para que los usuarios puedan hacer uso de las características de nuestro sistema se quieren crear dos aplicaciones móviles a través de las cuales los usuarios pueden acceder. Previamente se tienen que haber diseñado la base de datos del sistema y la API para que la aplicación pueda hacer uso de los datos del proyecto.

Después de hacer un análisis de las posibles formas (aplicación web, aplicación móvil nativa y aplicación móvil híbrida) mediante las cuales se puede crear el proyecto y ver cual se ajusta mejor a las exigencias del sistema me he decantado por crear una aplicación móvil híbrida. Una aplicación híbrida me ofrece la posibilidad de crear una aplicación móvil de forma más rápida sacrificando el rendimiento de la aplicación si lo comparamos con las nativas. Respecto al rendimiento hay que decir que no afecta mucho al proyecto ya que no presenta un alto uso de los recursos de los dispositivos móviles.

Asimismo, se ha realizado otro análisis para estudiar las diferentes herramientas existentes en el mercado con las que se puede realizar una aplicación híbrida. Entre las analizadas están las más importantes del mercado: PhoneGap, Xamarin, Titanium o Ionic.

Finalmente, la aplicación se piensa desarrollar utilizando la versión 3 del SDK (Software Development Kit) **Ionic**. Ionic es un kit de herramientas de código abierto destinado a la creación de aplicaciones móviles utilizando **tecnologías web** (HTML, CSS, JavaScript y SASS). Las aplicaciones se compilan con la tecnología web para luego distribuirlas en tiendas de aplicaciones nativas para ser instaladas en cualquier dispositivo (iOS o Android). Está desarrollado sobre el framework de JavaScript de código abierto **AngularJS 4.0**.

8.1.3 Aplicación web

La aplicación web está destinada a todo aquel que esté encargado de la administración de los datos del sistema. Es decir, la aplicación web va a ser el medio mediante el cual los administradores del sistema puedan crear, editar o modificar datos del sistema (alimentos, recetas, usuarios y administradores).

Para la parte del Front-End además de las tecnologías web (HTML, CSS y JavaScript) también se ha utilizado la versión 3 del framework de **Bootstrap** para el diseño de los componentes que forman la web.

Para la parte del Back-End se ha utilizado el Framework PHP para desarrollos web **CodeIgniter**. Este es un entorno de desarrollo que nos ofrece una base para la creación de cualquier proyecto. Se ha elegido este framework por las siguientes razones:

- Presenta un conjunto simple de herramientas para la creación de aplicaciones web.
- Es perfecto para los proyectos medianos como el nuestro con un tiempo para el desarrollo muy limitado.
- No es un framework pesado, por lo que la web tendrá un rendimiento muy buen.
- Rápido.
- Bien documentado.
- Fácil de aprender.

Además, CodeIgniter utiliza el patrón de arquitectura de software MVC (Modelo-Vista-Controlador) que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones (Wikipedia). Las partes del controlador de CodeIgniter son necesarias para el desarrollo de aplicaciones web mientras que los modelos y las vistas son opcionales. En mi proyecto se hacen uso de los tres componentes.

8.2 Casos de uso

Los casos de uso son un Lenguaje Unificado de Modelado (UML) que se define como un lenguaje gráfico que sirven para representar la funcionalidad de un sistema sin terminar. Los casos de uso representan las distintas acciones que un actor (cliente, administrador, gestor, etc.) puede realizar dentro del sistema.

Dentro del proyecto existen diferentes tipos de usuarios: clientes/usuarios y empleados/administradores. Vamos a analizar los casos de uso de cada uno de los usuarios por separado.

8.2.1 Clientes

Lo primero que vamos a ver van a ser las interacciones que un cliente tiene con el sistema desde la aplicación móvil. Estas se verán representadas en el diagrama de casos de uso que se muestra a continuación y que luego se analizarán de forma más específica.



Figura 23: Diagrama de los Casos de Uso del Cliente

Identificador	CU 01
Nombre	Iniciar sesión
Descripción	El usuario debe introducir sus credenciales (correo electrónico y contraseña) para iniciar sesión en la aplicación.
Actor	Usuario
Precondiciones	Se tiene que haber abierto la aplicación y que el usuario tenga una cuenta.
Postcondiciones	Si el usuario ha introducido sus datos correctamente el sistema le llevará a la página principal de la aplicación. En caso contrario permanecerá en la misma pantalla mostrándole un error.
Prioridad	Alta

Tabla 47: Casos de uso CU 01

Identificador	CU 02
Nombre	Registrarse
Descripción	Hay que introducir un correo electrónico y una contraseña, además esta contraseña se tendrá que repetir.
Actor	Usuario
Precondiciones	El correo electrónico introducido no tiene que estar ya registrado en el sistema.
Postcondiciones	Si se completa el registro correctamente se le mostrará la pantalla inicial de inicio de sesión con un mensaje indicando que todo ha ido correctamente. En caso contrario el usuario permanecerá en la misma página y se le mostrará un error.
Prioridad	Alta

Tabla 48: Casos de uso CU 02

Identificador	CU 03
Nombre	Cerrar sesión
Descripción	-
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	El usuario será redirigido a la página de inicio de la aplicación.
Prioridad	Alta

Tabla 49: Casos de uso CU 03

Identificador	CU 04
Nombre	Cambiar datos perfil
Descripción	El usuario puede cambiar datos de su cuenta como pueden ser el nombre y los apellidos. El correo no se podrá cambiar
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haberse redirigido a la página de ' <i>Ver perfil</i> '.
Postcondiciones	Tanto si los datos han sido actualizados correctamente como si no, se le mostrará el mensaje correspondiente al usuario.
Prioridad	Alta

Tabla 50: Casos de uso CU 04

Identificador	CU 05
Nombre	Cambiar contraseña
Descripción	Para cambiar la contraseña se debe introducir la antigua contraseña y la nueva dos veces.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haberse redirigido a la página de ' <i>Ver perfil</i> '.
Postcondiciones	Tanto si los datos han sido actualizados correctamente como si no, se le mostrará el mensaje correspondiente al usuario.
Prioridad	Media

Tabla 51: Casos de uso CU 05

Identificador	CU 06
Nombre	Ver detalles de un alimento
Descripción	Al pulsar sobre un alimento que se muestra en pantalla se verá la información nutricional sobre este: calorías, proteínas, hidratos y grasas.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	La ficha del alimento pasará a ocupar la pantalla completa del teléfono móvil.
Prioridad	Alta

Tabla 52: Casos de uso CU 06

Identificador	CU 07
Nombre	Marcar alimento con un 'Me gusta'
Descripción	El usuario indica que le gusta un alimento deslizándolo en pantalla a la derecha o pulsando sobre el botón de 'Me gusta'.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se seguirá mostrando el siguiente alimento en pantalla.
Prioridad	Alta

Tabla 53: Casos de uso CU 07

Identificador	CU 08
Nombre	Marcar alimento con un 'No me gusta'
Descripción	El usuario indica que no le gusta un alimento deslizándolo en pantalla a la izquierda o pulsando sobre el botón de 'No me gusta'.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se seguirá mostrando el siguiente alimento en pantalla.
Prioridad	Alta

Tabla 54: Casos de uso CU 08

Identificador	CU 09
Nombre	Ver detalles de una receta
Descripción	Al pulsar sobre una receta que se muestra en pantalla se verá información adicional sobre la misma: alimentos, descripción, preparación y notas.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario se tiene que haber dirigido a la pantalla de 'Selección de recetas'.
Postcondiciones	La ficha de la receta pasará a ocupar la pantalla completa del teléfono móvil.
Prioridad	Alta

Tabla 55: Casos de uso CU 09

Identificador	CU 10
Nombre	Marcar receta con un 'Me gusta'
Descripción	El usuario indica que le gusta una receta deslizándola en pantalla a la derecha o pulsando sobre el botón de 'Me gusta'.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario se tiene que haber dirigido a la pantalla de ' <i>Selección de recetas</i> '.
Postcondiciones	Se seguirá mostrando la siguiente receta en pantalla.
Prioridad	Alta

Tabla 56: Casos de uso CU 10

Identificador	CU 11
Nombre	Marcar receta con un 'No me gusta'
Descripción	El usuario indica que no le gusta una receta deslizándola en pantalla a la izquierda o pulsando sobre el botón de 'No me gusta'.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario se tiene que haber dirigido a la pantalla de ' <i>Selección de recetas</i> '.
Postcondiciones	Se seguirá mostrando la siguiente receta en pantalla.
Prioridad	Alta

Tabla 57: Casos de uso CU 11

Identificador	CU 12
Nombre	Añadir receta a 'Favoritas'
Descripción	Al marcar una receta como favorita se guardará en la sección de favoritas del usuario.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario se tiene que haber dirigido a la pantalla de ' <i>Últimas recetas</i> '. Solo desde aquí un usuario puede marcar una receta como favorita.
Postcondiciones	Un mensaje en la misma pantalla indicará al usuario de que la receta se ha añadido a sus favoritas.
Prioridad	Baja

Tabla 58: Casos de uso CU 12

Identificador	CU 13
Nombre	Eliminar receta de 'Favoritas'
Descripción	Al marcar una receta como favorita se guardará en la sección de favoritas del usuario.
Actor	Usuario
Precondiciones	El usuario se tiene que haber dirigido a la pantalla de 'Recetas favoritas'. Solo desde aquí un usuario puede eliminar la receta de sus favoritas.
Postcondiciones	Un mensaje en la misma pantalla indicará al usuario de que la receta se ha eliminado de sus favoritas.
Prioridad	Baja

Tabla 59: Casos de uso CU 13

8.2.2 Administradores

El segundo paso es especificar las interacciones que un administrador o empleado tiene con el sistema desde la aplicación web. Igual que en el apartado anterior, vamos a ver representados los casos de uso en un diagrama para obtener una visión más general de los mismos, para luego analizar cada uno de ellos con más detalle.

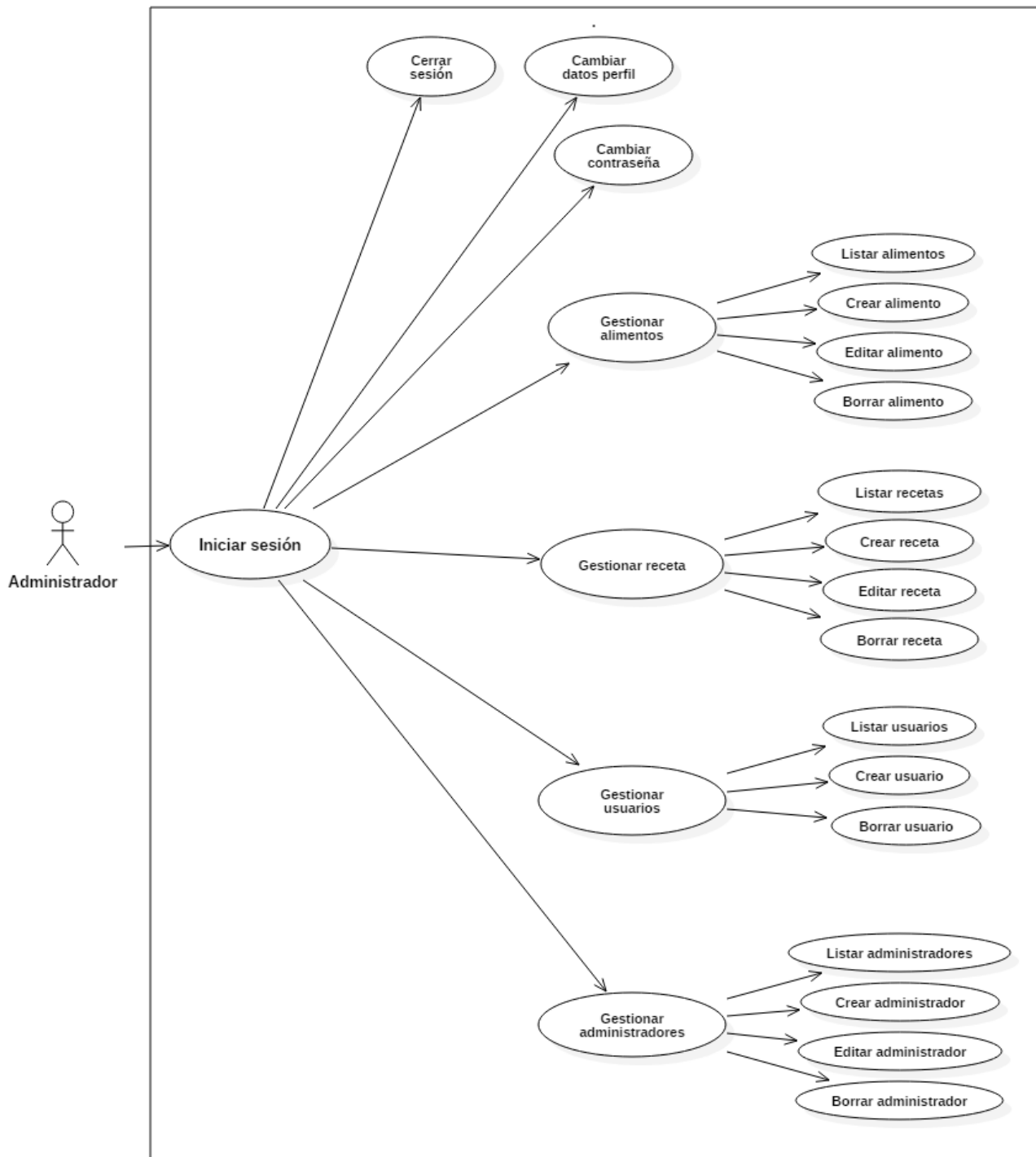


Figura 24: Diagrama de los Casos de Uso del administrador

Identificador	CU 14
Nombre	Iniciar sesión
Descripción	El administrador debe introducir sus credenciales (correo y contraseña) para iniciar sesión en la aplicación web (dashboard).
Actor	Administrador
Precondiciones	El administrador tiene que haber abierto un navegador e introducido la URL de la página del dashboard.
Postcondiciones	Si el administrador ha introducido sus datos correctamente el sistema le llevará a la página principal del dashboard. En caso contrario permanecerá en la misma pantalla mostrándole un error.
Prioridad	Alta

Tabla 60: Casos de uso CU 14

Identificador	CU 15
Nombre	Cerrar sesión
Descripción	-
Actor	Administrador
Precondiciones	El administrador tiene que haber iniciado sesión en el dashboard.
Postcondiciones	El administrador será redirigido a la página de inicio de sesión de la aplicación web.
Prioridad	Alta

Tabla 61: Casos de uso CU 15

Identificador	CU 16
Nombre	Cambiar datos perfil
Descripción	El administrador puede cambiar datos de su perfil como pueden ser: nombre, apellido y dirección. El correo electrónico del administrador no se podrá cambiar.
Actor	Administrador
Precondiciones	El administrador tiene que haberse dirigido a la página de 'Ver perfil'.
Postcondiciones	Tanto si los datos han sido actualizados correctamente como si no, se le mostrará el mensaje correspondiente al administrador en la misma página.
Prioridad	Alta

Tabla 62: Casos de uso CU 16

Identificador	CU 17
Nombre	Cambiar contraseña
Descripción	Para cambiar la contraseña se debe introducir la antigua contraseña y la nueva dos veces.
Actor	Administrador
Precondiciones	El administrador tiene que haberse dirigido a la página de 'Ver perfil'.
Postcondiciones	Tanto si los datos han sido actualizados correctamente como si no, se le mostrará el mensaje correspondiente al administrador en la misma página.
Prioridad	Media

Tabla 63: Casos de uso CU 17

Identificador	CU 18
Nombre	Listar alimentos
Descripción	El administrador podrá ver la lista de todos los alimentos existentes en el sistema. Estos datos se podrán ordenar según los parámetros del alimento y también buscar por nombre.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	-
Prioridad	Alta

Tabla 64: Casos de uso CU 18

Identificador	CU 19
Nombre	Crear alimento
Descripción	Para crear un alimento el administrador tiene que introducir todos los datos relacionados a este: nombre, calorías, proteínas, hidratos y grasas.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de los alimentos.
Postcondiciones	En caso de que se guarde el alimento correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de 'Listado de alimentos'

	mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ha ocurrido.
--	---

Prioridad	Alta
------------------	------

Tabla 65: Casos de uso CU 19

Identificador	CU 20
----------------------	--------------

Nombre	Editar alimento
---------------	-----------------

Descripción	El administrador puede editar cualquier dato de un alimento.
--------------------	--

Actor	Administrador
--------------	---------------

Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de los alimentos.
-----------------------	---

Postcondiciones	En caso de que se guarde el alimento correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de ' <i>Listado de alimentos</i> ' mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ha ocurrido.
------------------------	--

Prioridad	Alta
------------------	------

Tabla 66: Casos de uso CU 20

Identificador	CU 21
----------------------	--------------

Nombre	Eliminar alimento
---------------	-------------------

Descripción	El administrador puede eliminar cualquier alimento.
--------------------	---

Actor	Administrador
--------------	---------------

Precondiciones	Se puede hacer desde la página de ' <i>Listado de alimentos</i> '. Además, el alimento no puede estar relacionado con ninguna receta del sistema para poder borrarse.
-----------------------	---

Postcondiciones	El mensaje de error o de éxito se mostrará en la misma de ' <i>Listado de alimentos</i> '.
------------------------	--

Prioridad	Alta
------------------	------

Tabla 67: Casos de uso CU 21

Identificador	CU 22
----------------------	--------------

Nombre	Listar recetas
---------------	----------------

Descripción	El administrador podrá ver la lista de todas las recetas existentes en el sistema. Estos datos se podrán ordenar según los parámetros de la receta y también buscar por nombre.
--------------------	---

Actor	Administrador
--------------	---------------

Precondiciones	Se tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	-
Prioridad	Alta

Tabla 68: Casos de uso CU 22

Identificador	CU 23
Nombre	Crear receta
Descripción	Para crear una receta el administrador tiene que introducir todos los datos relacionados a esta: nombre, descripción, preparación y notas. Además, se añadirán todos los alimentos que esta receta contiene indicando la cantidad en cada uno de estos.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de las recetas.
Postcondiciones	En caso de que se guarde la receta correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de 'Listado de recetas' mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ha ocurrido.
Prioridad	Alta

Tabla 69: Casos de uso CU 23

Identificador	CU 24
Nombre	Editar receta
Descripción	El administrador puede editar cualquier dato de una receta.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de recetas.
Postcondiciones	En caso de que se guarde la receta correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de 'Listado de recetas' mostrando un mensaje. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ha ocurrido.
Prioridad	Alta

Tabla 70: Casos de uso CU 24

Identificador	CU 25
Nombre	Eliminar receta
Descripción	El administrador puede eliminar cualquier receta del sistema.

Actor	Administrador
Precondiciones	Se puede hacer desde la página de ' <i>Listado de recetas</i> '. Asimismo, si una receta está en la lista de Favoritas de alguno de los usuarios del sistema se le notificará al administrador.
Postcondiciones	El mensaje de error o de éxito se mostrará en la misma página.
Prioridad	Alta

Tabla 71: Casos de uso CU 25

Identificador	CU 26
Nombre	Listar usuarios
Descripción	El administrador podrá ver la lista de todos los usuarios existentes en el sistema. Estos datos se podrán ordenar según los parámetros del usuario y también buscar por nombre.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	-
Prioridad	Alta

Tabla 72: Casos de uso CU 26

Identificador	CU 27
Nombre	Crear usuario
Descripción	Para añadir un nuevo usuario en el sistema el administrador tiene que introducir el correo electrónico y la contraseña de este. El nombre y los apellidos son datos opcionales.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de usuarios.
Postcondiciones	En caso de que se guarde el usuario correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de ' <i>Listado de usuarios</i> ' mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error.
Prioridad	Alta

Tabla 73: Casos de uso CU 27

Identificador	CU 28
Nombre	Eliminar usuario

Descripción	El administrador puede eliminar cualquier usuario del sistema.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se puede hacer desde la página de ' <i>Listado de usuarios</i> '.
Postcondiciones	El mensaje de error o de éxito se mostrará en la página de ' <i>Listado de usuarios</i> '.
Prioridad	Alta

Tabla 74: Casos de uso CU 28

Identificador	CU 29
Nombre	Listar administradores
Descripción	El administrador podrá ver la lista de todos los administradores existentes en el sistema. Estos datos se podrán ordenar según los parámetros del administrador y también buscar por nombre.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se tiene que haber iniciado sesión.
Postcondiciones	-
Prioridad	Alta

Tabla 75: Casos de uso CU 29

Identificador	CU 30
Nombre	Crear administrador
Descripción	Para añadir un nuevo administrador en el sistema, el administrador tiene que introducir el correo electrónico, la contraseña, el nombre y los apellidos de este. La dirección es un dato opcional.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de administradores. Además, el administrador que realiza la acción necesita ser de tipo superadministrador.
Postcondiciones	En caso de que se guarde el nuevo administrador correctamente, el sistema redireccionará al administrador a la página de ' <i>Listado de administradores</i> ' mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ocurrido.
Prioridad	Alta

Tabla 76: Casos de uso CU 30

Identificador	CU 31
Nombre	Editar administrador
Descripción	Un administrador puede editar cualquier administrador del sistema.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se podrá hacer desde la página de listado de administradores. Además, el administrador que realiza la acción necesita ser de tipo superadministrador.
Postcondiciones	En caso de que se guarde el administrador correctamente el sistema redireccionará al administrador a la página de ' <i>Listado de usuarios</i> ' mostrando un mensaje de éxito. En caso contrario permanecerá en la misma página y el sistema mostrará el error que ocurrido.
Prioridad	Alta

Tabla 77: Casos de uso CU 31

Identificador	CU 32
Nombre	Eliminar administrador
Descripción	El administrador puede eliminar cualquier administrador del sistema. Siempre y cuando, el administrador que realiza la acción es de tipo superadministrador.
Actor	Administrador
Precondiciones	Se puede hacer desde la página de ' <i>Listado de administradores</i> '.
Postcondiciones	El mensaje de error o de éxito se mostrará en la misma de ' <i>Listado de administradores</i> '.
Prioridad	Alta

Tabla 78: Casos de uso CU 32

8.3 Diseño de interfaces

8.3.1 Aplicación móvil

El mockup de "*Inicio de sesión*" representa lo primero que un usuario ve cuando entra en la aplicación. En la vista de "*Inicio de sesión*" solamente tenemos presentes el logo de la aplicación, los campos para iniciar sesión y un enlace para ir al "*Registro*". La Figura 25 satisface los requisitos funcionales **RF 02: Iniciar Sesión** y **RF 01: Registro**.

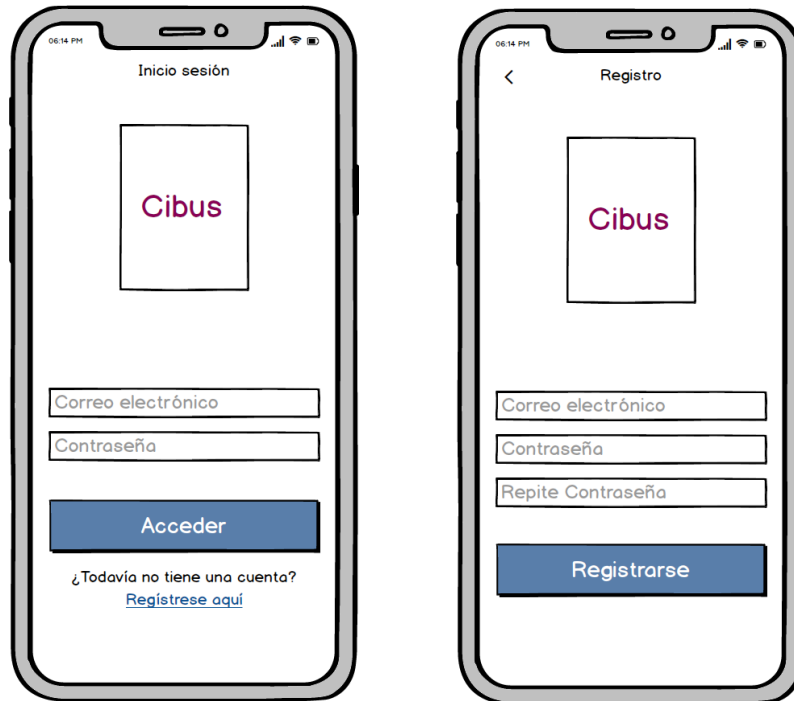


Figura 25: Mockup Inicio de Sesión y Mockup Registro

El mockup de “*Selección de alimentos*” de la Figura 26, es la página principal de la aplicación después de que el usuario haya iniciado sesión con éxito. Una vez aquí el usuario puede empezar a indicar que le gustan o no los alimentos que se le vayan mostrando en pantalla, pulsando en los botones o deslizando, y también ir a la pantalla de “*Selección de recetas*” que veremos más adelante. Estas tres acciones representan los requisitos funcionales **RF 05: Desliza alimento izquierda**, **RF 06: Desliza alimento derecha** y **RF 07: Cambiar a vista ‘Selección recetas’**.

El segundo mockup, “*Detalle alimento*”, de la Figura 26 cumple con el requisito **RF 04: Visualizar alimento (en detalle)**.

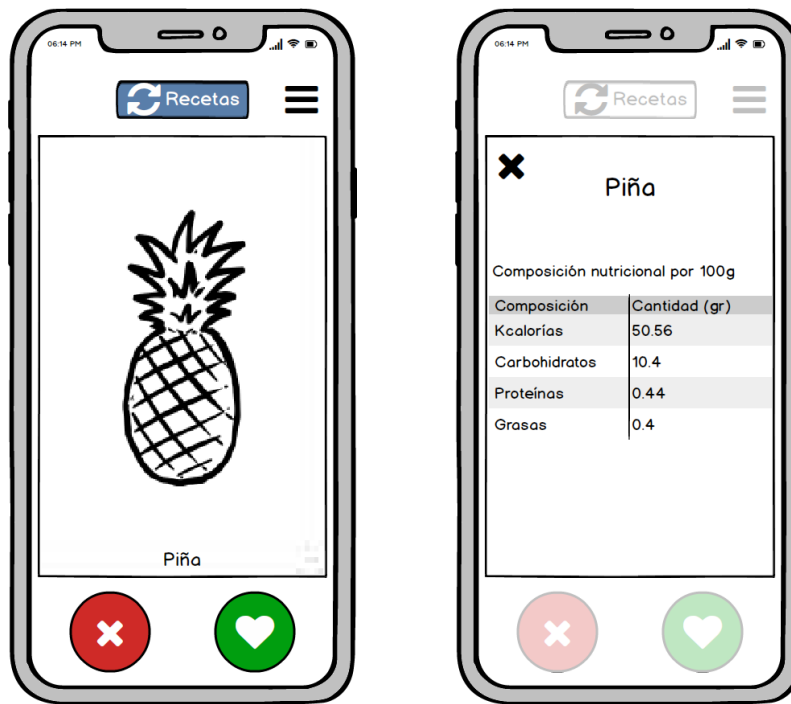


Figura 26: Mockup Selección Alimento (página de inicio) y Detalle Alimento

El primer mockup de la Figura 27 representa la “Selección de recetas”. Desde aquí se puede cambiar a la vista de “Selección de alimentos”, deslizar una receta a la izquierda indicando que no nos gusta o a la derecha indicando que nos gusta. Estas acciones cumplen con los requisitos funcionales **RF 08: Cambiar vista a “Selección alimentos”**, **RF 10: Desliza receta izquierda** y **RF 11: Desliza receta derecha**. Además, desde aquí se puede llegar al requisito funcional **RF 09: Visualizar receta (en detalle)** que veremos más adelante.

En el segundo mockup de la Figura 27 podemos observar el menú de la aplicación desplegado con las distintas opciones que presenta. Desde aquí se puede acceder a los requisitos funcionales **RF 12: Ver últimas recetas**, **RF 14: Ver recetas favoritas** y **RF 16: Ver perfil** que analizaremos con más detalle. Asimismo, este mockup cumple con el requisito funcional **RF 03: Cerrar sesión**.

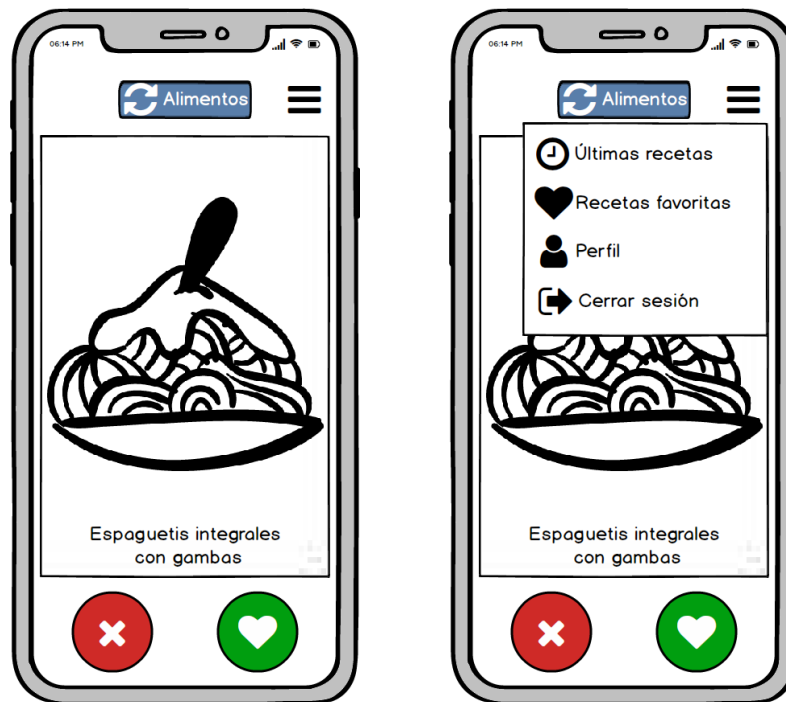


Figura 27: Mockups Selección de Recetas y Despliegue Menú (Selección recetas)

En la Figura 28 se pueden observar los detalles de una receta (descripción, ingredientes, pasos a seguir y notas) pinchando sobre la receta en cuestión, estos dos mockups que forman una sola vista satisfacen el requisito funcional **RF 09: Visualizar receta (en detalle)**.

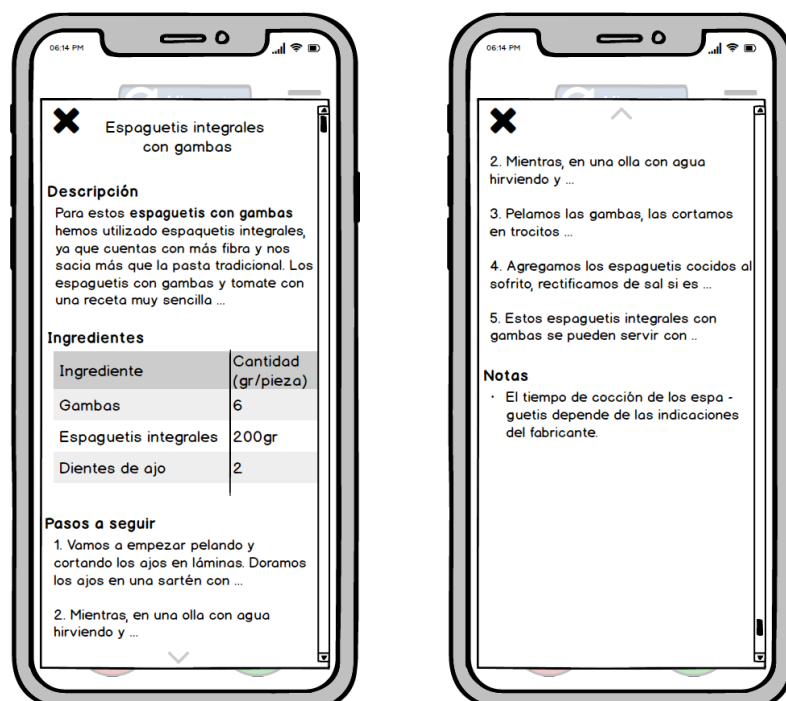


Figura 28: Mockups Detalle Receta 1 y 2

El mockup “Últimas recetas” de la Figura 29 es donde se guardan las últimas 10 recetas que marcamos con un ‘Me gusta’. Esta vista cumple con el requisito **RF 12: Ver últimas recetas**. Además, desde aquí se puede marcar una receta como favorita (**RF 13: Marcar receta como favorita**).

En el segundo mockup, “Recetas favoritas”, de la Figura 29 es el apartado donde se guardan todas las recetas que marcamos como favoritas desde la vista “Últimas recetas”. Esta vista cumple con el requisito **RF 14: Ver recetas favoritas**. También se puede eliminar una receta de favoritas (**RF 15: Eliminar receta de favoritas**).



Figura 29: Mockups Últimas Recetas y Recetas Favoritas

El primer mockup de la Figura 30 cumple con el requisito funcional **RF 16: Ver perfil**. Desde aquí se puede realizar el requisito funcional **RF 17: Editar datos perfil** y también llegar a la vista de “Cambiar contraseña”.

La vista “Cambiar contraseña” presente en la Figura 30 cumple con el requisito funcional **RF 18: Cambiar contraseña**.



Figura 30: Mockups Perfil y Cambiar Contraseña

8.3.2 Aplicación web

Para acceder al panel de administración de **Cibus** hace falta estar dado de alta en el sistema como administrador. El mockup de la Figura 31 representa el “Inicio de sesión” del panel de administración y cumple con el requisito funcional **RF 19: Iniciar Sesión**.

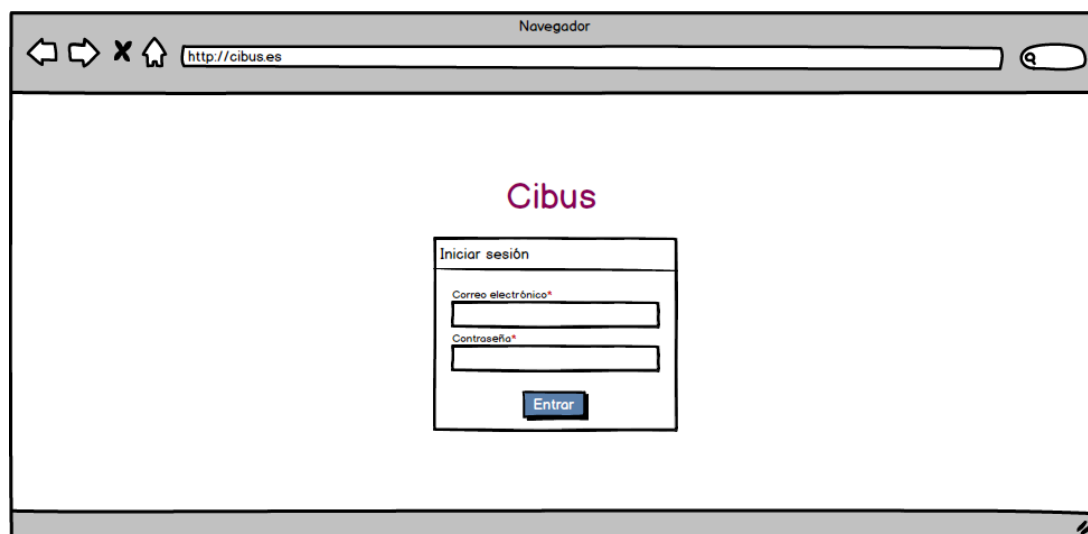


Figura 31: Mockups Inicio de Sesión Administración

- Usuarios y perfil administrador

Cuando un administrador inicia sesión, lo primero con lo que se encuentra es con la página principal de “*Usuarios*” del sistema que se presenta en la Figura 32 y cumple con el requisito **RF 27: Ver usuarios**. Desde aquí y desde cualquier página del panel de administración se puede acceder al perfil y también cerrar la sesión actual (**RF 20: Cerrar sesión**).

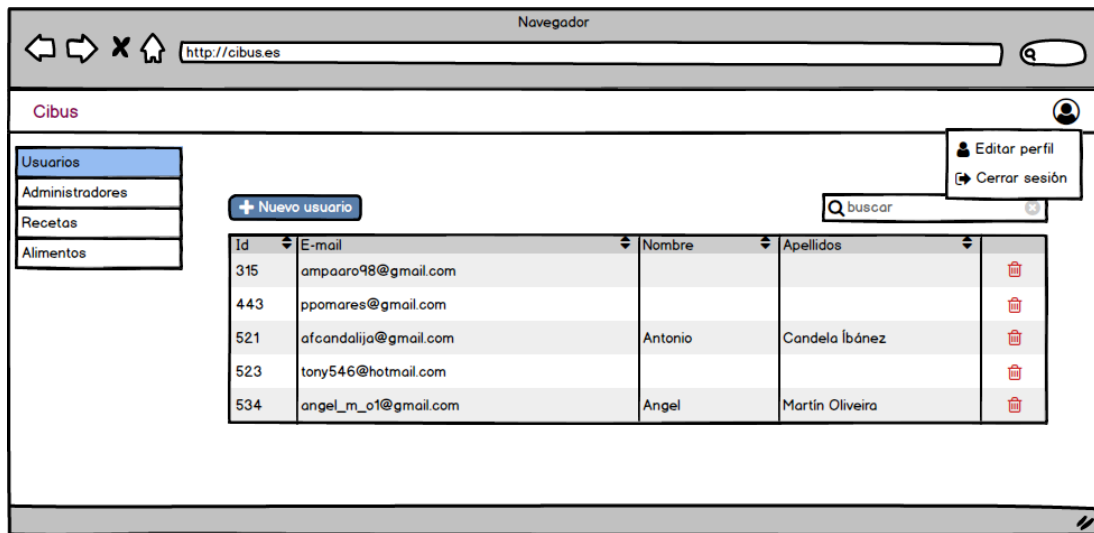


Figura 32: Mockup Vista Usuarios (Página principal)

El perfil de un administrador se puede ver en el primer mockup de la Figura 33, este mockup satisface el requisito funcional **RF 21: Editar perfil**. Desde el perfil de un usuario se puede acceder al segundo mockup de la Figura 33, desde aquí este puede cambiar su contraseña (**RF 22: Cambiar contraseña**).

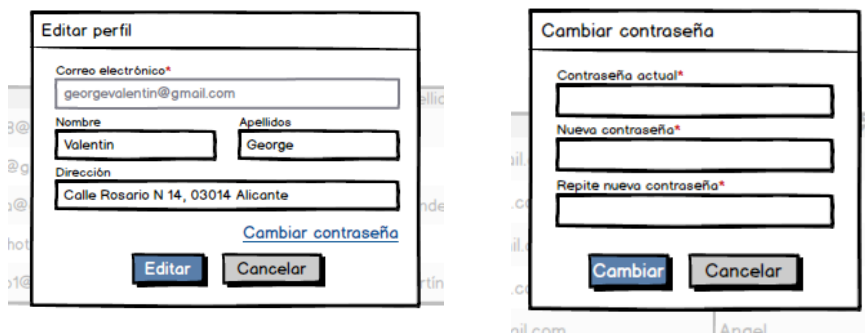


Figura 33: Mockup Editar Perfil (Administrador) y Cambiar Contraseña

Además, desde la Figura 32 se puede acceder a los mockups de la Figura 34. El primer mockup de esta figura cumple con el requisito funcional **RF 28: Añadir usuario** mientras que el segundo mockup aparece cuando se intenta borrar un usuario del sistema y satisface el requisito **RF 29: Eliminar usuario**.

Figura 34: Mockup Nuevo Usuario y Eliminar Usuario

- Administradores

En la Figura 35 podemos ver todos los administradores que hay presentes en el sistema. Esta vista cumple con el requisito funcional **RF 23: Ver administradores**. Esta vista puede verse cambiada en caso de que sea visualizada por un administrador que no tenga el permiso de superadministrador. En ese caso este no verá el botón de 'Nuevo administrador' y tampoco editar o borrar administradores.

Id	E-mail	Nombre	Apellidos	Dirección	Superadm	
34	emilianebrja23@yahoo.com	Emilia	Nebrija	Calle Camepello N ..	Si	
23	clarkejohn@gmail.com	Clarke	John	Calle Crespo N 12 ..	No	
66	afcandalija@gmail.com	Antonio	Candela Ibáñez	Paseo los Lirios N 68 ..	No	
12	simonamolina1@hotmail.com	Simona	Molina	Calle Eusebio Se..	No	
3	rafagonza_2@gmail.com	Rafael	González	Calle Rosalio de ..	No	

Figura 35: Mockup Vista Administradores

En la Figura 36 tenemos los formularios de “Nuevo administrador” y “Editar administrador” que cumplen con los requisitos funcionales **RF 25: Alta administrador** y **RF 24: Editar administrador**.

The image shows two side-by-side mockups of web forms. The left form is titled 'Nuevo administrador' and contains fields for 'Correo electrónico*' (empty), 'Nombre' (empty), 'Apellidos' (empty), 'Dirección' (empty), and a 'Superadministrador' dropdown menu set to 'No'. It has 'Crear' and 'Cancelar' buttons. The right form is titled 'Editar administrador' and contains fields for 'Correo electrónico*' (filled with 'emilianebrja23@yahoo.com'), 'Nombre' (filled with 'Emilia'), 'Apellidos' (filled with 'Nebrija'), 'Dirección' (filled with 'Calle Campello N 32, Bajo A, 03012 Alicante'), and a 'Superadministrador' dropdown menu set to 'Sí'. It has 'Editar' and 'Cancelar' buttons.

Figura 36: Mockups Nuevo Administrador y Editar Administrador

Si desde la mockup de “Vista Administradores” de la Figura 35 se intenta borrar un administrador nos aparece el cuadro con el aviso que aparece en la Figura 37, que satisface el requisito funcional **RF 26: Baja administrador**.

The image shows a dialog box titled 'Eliminar administrador' with the text '¿Está seguro de querer eliminar el administrador seleccionado?'. It has 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. In the background, a table of administrators is visible with columns for email, name, and address.

Correo electrónico	Nombre	Apellidos	Dirección
emilianebrja23@yahoo.com	Emilia	Nebrija	Cal
gmail.com	Clarke	John	Cal
gmail.com	Antonio	Carola	Cal

Figura 37: Mockup Eliminar Administrador

- Recetas

Desde la Figura 38 un administrador podrá ver las recetas existentes en el sistema y gestionarlas. Esta vista cumple con el requisito **RF 34: Ver recetas**.

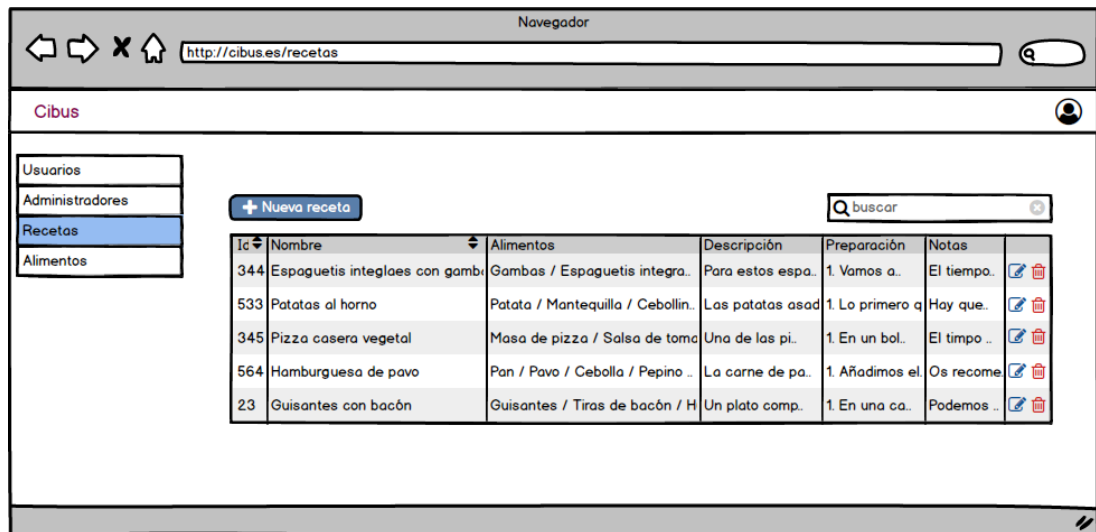


Figura 38: Mockup Vista Recetas

En la Figura 39 tenemos el primer mockup que cumple con el requisito funcional **RF 36: Añadir receta** y el segundo mockup que cumple con el requisito funcional **RF 35: Editar receta**.

En el Mockup de “*Editar receta*” se pueden ver todos los datos de una receta rellenos y también los alimentos que la conforman. Cada vez que se añade un alimento se tiene que especificar la cantidad del mismo. Se pueden añadir todos los alimentos que sean necesarios para formar los ingredientes de una receta.

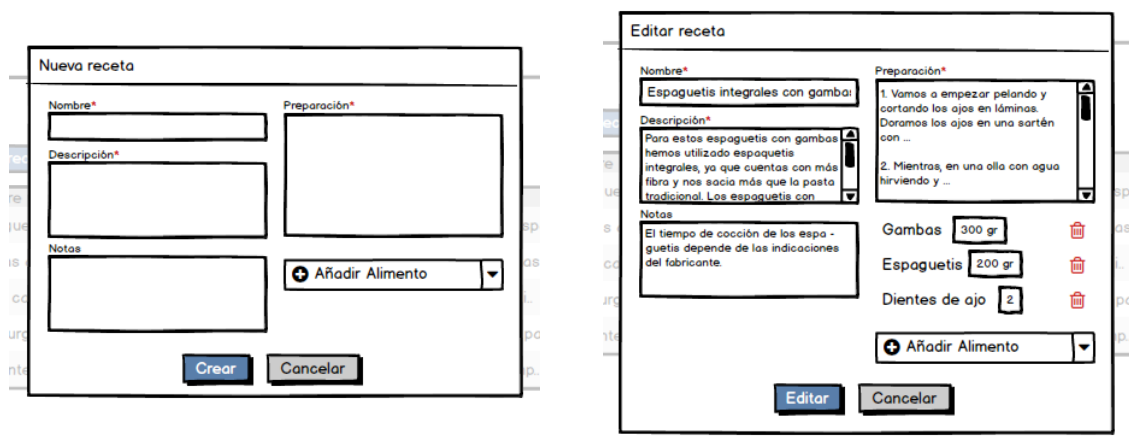


Figura 39: Mockups Nueva Receta y Editar Receta

La Figura 40 es el aviso que le sale al administrador al intentar borrar una receta del sistema. Este mockup cumple con el requisito funcional **RF 37: Borrar receta**.

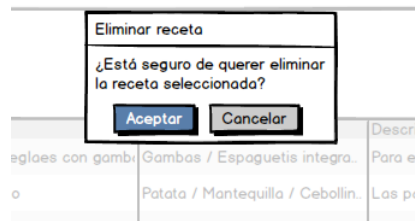


Figura 40: Mockup Eliminar Receta

- Alimentos

En la Figura 41 tenemos presente la vista de los alimentos existentes en el sistema. Este mockup cumple con el requisito funcional **RF 30: Ver alimentos**.

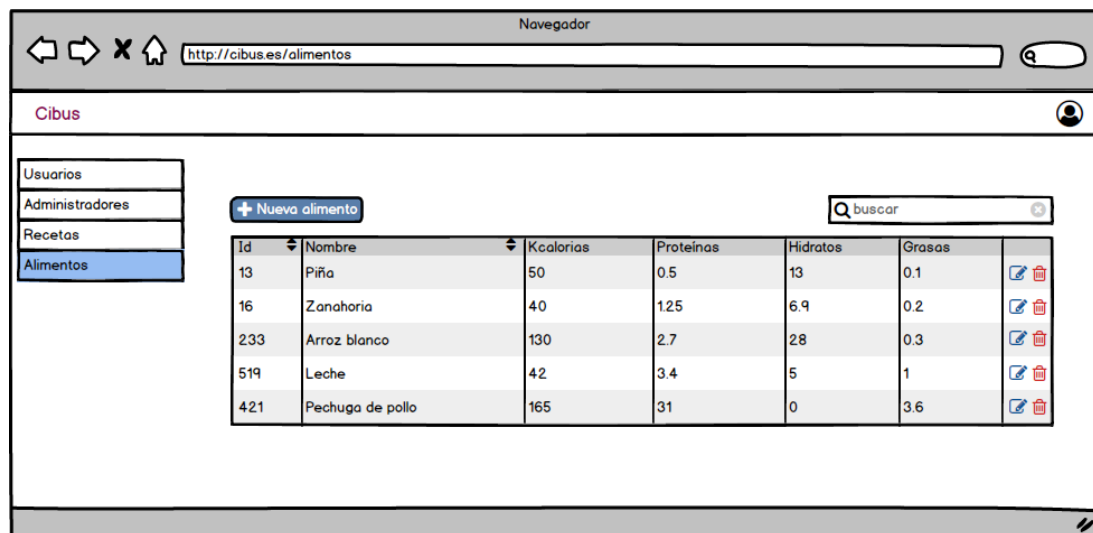


Figura 41: Mockup Vista Alimentos

Un administrador también podrá añadir y editar un nuevo alimento a través de los formularios de la Figura 42. El primer mockup de esta figura cumple con el requisito **RF 32: Añadir alimento** mientras que el segundo mockup cumple con el requisito **RF 31: Editar alimento**.

Nuevo alimento

Nombre*

Kcalorias*

Proteinas*

Hidratos*

Grasas*

Crear

Cancelar

Editar alimento

Nombre*

Piña

Kcalorias*

50

Proteinas*

0.5

Hidratos*

13

Grasas*

0.1

Editar

Cancelar

Figura 42: Mockups Nuevo Alimento y Editar Alimento

La Figura 43 cumple con el requisito funcional **RF 33: Borrar alimento**. Este mockup es el mensaje que le aparece al administrador al intentar borrar un alimento del sistema.

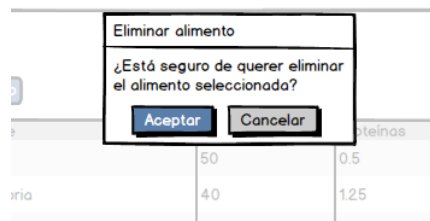


Figura 43: Mockup Eliminar Alimento

9 Implementación

A continuación, vamos a presentar los aspectos del proyecto que se han implementado dividido por iteraciones.

9.1 Iteración 1

En la primera iteración se han asentado las bases del sistema de gestión del backend. Para ello, lo primero que se ha llevado a cabo ha sido la instalación del entorno de desarrollo XAMPP, el cual es un sistema simple y fácil de utilizar. XAMPP nos proporciona un sistema de gestión de bases de datos MySQL y un servidor web Apache.

Además, se ha preparado el entorno de trabajo. Para ellos se ha instalado el framework de PHP CodeIgniter para el lado del servidor, y el framework de CSS para los estilos del front-end de Bootstrap y el framework de JavaScript JQuery para el lado del cliente.

9.2 Iteración 2

En la segunda iteración se ha creado la base de datos del sistema introduciendo todas las tablas del mismo y definiendo cada uno de los parámetros de las mismas y las relaciones entre ellas.

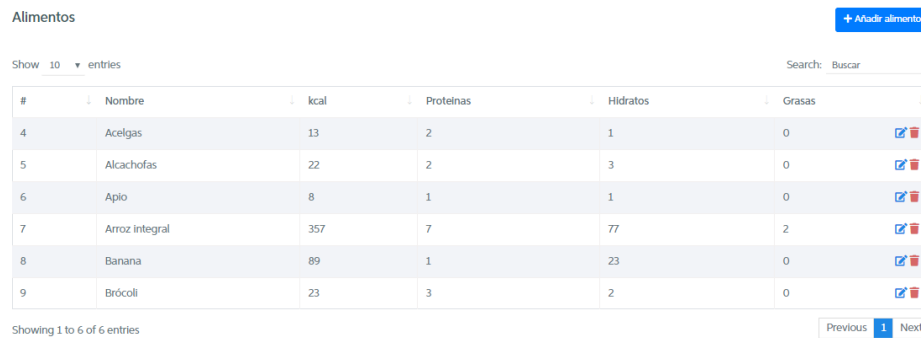
Asimismo, se ha creado la primera vista de la aplicación, el “*Inicio de sesión*”, que se puede ver en la Figura 44 . No solamente se ha creado la parte visual de este, sino que también se ha hecho funcional.



Figura 44: Interfaz Panel de Administración - Inicio de Sesión

9.3 Iteración 3

En la tercera iteración se han conseguido implementar todas las funcionalidades y vistas CRUD que tienen que ver con los “*Alimentos*” del sistema. A continuación, podemos ver las vistas de los alimentos que hay en el sistema (Figura 45), y de los formularios para añadir y editar un alimento (Figura 46).



Alimentos

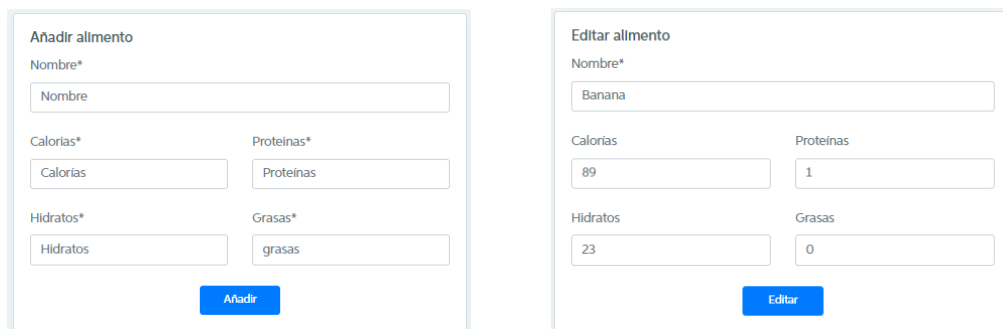
+ Añadir alimento

Show 10 entries Search: Buscar

#	Nombre	kcal	Proteinas	Hidratos	Grasas
4	Acelgas	13	2	1	0
5	Alcachofas	22	2	3	0
6	Apio	8	1	1	0
7	Arroz Integral	357	7	77	2
8	Banana	89	1	23	0
9	Brócoli	23	3	2	0

Showing 1 to 6 of 6 entries Previous 1 Next

Figura 45: Interfaz Panel de Administración - Alimentos



Añadir alimento

Nombre*

Nombre

Calorias*

Calorias

Proteinas*

Proteinas

Hidratos*

Hidratos

Grasas*

grasas

Añadir

Editar alimento

Nombre*

Banana

Calorias

89

Proteinas

1

Hidratos

23

Grasas

0

Editar








Figura 46: Interfaz Panel de Administración - Añadir Alimento y Editar Alimento

9.4 Iteración 4

En la cuarta iteración se han conseguido llevar a cabo toda la gestión del sistema del panel de administración. Por lo que se ha cumplido con la creación de casi todos los requisitos funcionales de la parte de la aplicación web. A continuación, se pueden ver las interfaces con los resultados obtenidos:

Recetas +Añadir receta

Show 10 ▼ entries Search:

#	Nombre	Descripción	Preparación	Notas
1	Macarrones con tomate			 
2	Hamburguesa casera			 
4	Salmon con verduras			 
5	Croquetas de sepia			 
6	Costillas d cerdo a la barbacoa			 

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous **1** Next

Figura 47: Interfaz Panel de Administración - Recetas

Añadir receta

Nombre*

Preparación

Descripción

Notas adicionales

Alimento/s*

Añadir

Editar receta

Nombre*

Descripción

Preparación

Notas adicionales

Editar

Figura 48: Interfaz Panel de Administración - Añadir Receta y Editar Receta

Administradores + Alta administrador

Show 10 ▼ entries Search:

#	Email	Nombre	Apellidos	Superadmin
1	rafa@ua.es	Rafa	Gómez	Si
2	valen@ua.es	Valentin	Ututui	No
3	afm@ua.es	Tony	Fermin	No
4	tony34@gmail.com	Antonio	Bandido	No
5	cristina_gt@gmail.com	Cristina	Rodriguez	No

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous **1** Next

Figura 49: Interfaz Panel de Administración - Administradores

Alta administrador

Email*

Contraseña*

Nombre

Apellidos

Dirección

Superadministrador

Alta

Editar administrador

Email*

Contraseña*

Nombre*

Apellidos

Dirección

Superadministrador

Editar

Figura 50: Interfaz Panel de Administración - Alta administrador y Editar administrador

Usuarios

+ Alta usuario

Show 10 ▼ entries

Search:

#	Email	Nombre	Apellidos	
2	valen@gmail.com	Valentin	George	
3	prueba@gmail.com	Prueba	Prueba Apellido	
4	amparo_23@gmail.com	Amparo	Jover Morales	
5	juansanchez@gmail.com	Juan	Sánchez	
6	pomi240@gmail.com	Pepe	Pomares Sanchiz	

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous

1

Next

Figura 51: Interfaz Panel de Administración - Usuarios

Alta Usuario

Email*

Contraseña*

Repite contraseña*

Nombre

Apellidos

Crear

Figura 52: Interfaz Panel de Administración - Alta Usuario

10 Resultados

El objetivo del proyecto era construir un sistema con el que un usuario pudiera conseguir recetas que se ajustaran a sus gustos de forma rápida, cómoda y fácil. Hay partes del proyecto que se han llevado a cabo y otras que no.

Las partes que se han podido desarrollar tienen que ver con las bases del proyecto. Se ha conseguido crear el sistema para la gestión del proyecto, el panel de administración. De forma que se tiene una base de datos creada y funcional con todos los componentes del sistema, y se pueden hacer las acciones de CRUD sobre los alimentos, comidas, administradores y usuarios del sistema. Lo que no se ha podido conseguir de la parte de administración es que un administrador pueda editar su perfil y cambiar su contraseña.

La decisión de empezar por el sistema desde la parte de administración no ha sido casual. Se ha hecho en primer lugar porque se ha pensado que teniendo unas bases firmes del proyecto es más fácil de escalar. Y también porque la tecnología utilizada para el desarrollo del mismo se domina mucho más que la tecnología que habría que utilizar para el desarrollo de la aplicación móvil.

11 Conclusiones y trabajo futuro

Con la realización de este trabajo de fin de grado he adquirido nuevos conocimientos respecto a la realización de un proyecto multimedia. Por ejemplo, que lo más importante es especificar y analizar todas las características de un proyecto antes de ponerse a implementar. Además, mediante el análisis de aplicaciones y sistemas que existen en el mercado pertenecientes al ámbito de las recetas, se han podido sacar las ventajas y desventajas de cada uno, y a partir de ellas definir el proyecto en cuestión.

Por otro lado, muchos de los conocimientos adquiridos durante la carrera me han ayudado a realizar este proyecto. Con la asignatura de Análisis y Especificación de Sistemas Multimedia (AESM) del segundo curso, he aprendido a hacer el análisis y la especificación de un sistema. También he aprendido aspectos relacionados con el diseño del sistema como son los casos de uso y metodologías de trabajos. Por otra parte, la asignatura de Proyecto Multimedia (PM) del cuarto curso me ha ayudado en la planificación temporal del proyecto. Además, muchas otras asignaturas cursadas durante la carrera me han servido para mejorar mis habilidades de programación y la capacidad para resolver problemas.

Sin embargo, he tenido varias dificultades a la hora de la realización de este proyecto a causa de la falta de práctica en la realización de proyectos de estos alcances. Esto se debe a que en esta carrera no se acentúa tanto la creación de proyectos de estas envergaduras. Asimismo, he estado trabajando a jornada completa, por lo que tenía menos tiempo disponible para la realización del trabajo de fin de grado.

Debido a las dificultades que se han encontrado no se pudo realizar todo el trabajo que se tenía propuesto. Como hemos comentado en el anterior apartado, se ha desarrollado la parte de gestión del sistema por donde entrarán los administradores del mismo, y lo que faltaría ahora es desarrollar la parte del sistema para los clientes, la aplicación móvil.

La aplicación móvil es el paso a seguir para este proyecto. Solo cuando esta aplicación se haya desarrollado podríamos hablar de otras mejoras sobre el sistema ya propuesto como, por ejemplo:

- Poder compartir una receta en redes sociales.
- Iniciar sesión en la aplicación con servicios externos como Google o Facebook.
- Tener una sección con recetas que ya se han cocinado por el usuario.
- Poder subir el resultado de la receta que se ha cocinado en la aplicación.

- Diseñar un logo y definir los colores de la aplicación.

Algunas de las mejoras que se pueden realizar para la aplicación web son las siguientes:

- Mejorar la seguridad.
- Poder ver estadísticas de los usuarios.
- Preparar el sistema para poder realizar las propuestas contadas para la aplicación móvil.
- Pulir detalles.

Estoy convencido que con más tiempo y en otras circunstancias, si el proyecto hubiera salido al mercado, este sería un éxito. Por la simpleza del sistema y porque cumpliría de una forma interactiva con el objetivo del proyecto: *“Encontrar una receta al gusto de los usuarios, jugando.”*

12 Referencias

1. Artículo de aplicaciones para encontrar recetas según ingredientes. Recuperado de: <https://www.escoffieronline.com/top-apps-for-finding-recipes-for-ingredients-you-already-have/> [ultimo acceso 26/05/2019]
2. Artículo con apps para cocinar con lo que tenemos en la cocina. Recuperado de: <https://www.mediatictrends.es/a/95085/apps-para-cocinar-android-ios/> [ultimo acceso 26/05/2019]
3. Artículos con mejores apps para cocinar. Recuperado de: <https://www.lifewire.com/best-apps-for-recipes-based-on-ingredients-4174445> [ultimo acceso 26/05/2019]
4. Artículo de mejores apps para cocinar. Recuperado de: <https://www.brit.co/recipe-apps-for-ingredients-you-already-have/> [ultimo acceso 26/05/2019]
5. DAFO. Información sobre qué es y cómo hacer un análisis DAFO. Recuperado de: <https://escuela.marketingandweb.es/como-hacer-un-analisis-dafo/#Como-hacer-un-analisis-DAFO-personal> [ultimo acceso 26/05/2019]
6. Sitio web AllRecipes. Recuperado de: <https://www.allrecipes.com/> [ultimo acceso 26/05/2019]
7. Sitio web SuperCook. Recuperado de: <https://www.supercook.com/#/recipes> [ultimo acceso 26/05/2019]
8. Sitio web ¿Qué hay en la nevera? Recuperado de: <http://www.quehayenlanevera.com/> [ultimo acceso 26/05/2019]
9. Sitio web Epicurious. Recuperado de: <https://www.epicurious.com/> [ultimo acceso 26/05/2019]
10. Aplicación móvil AllRecipes Dinner Spinner. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.allrecipes.spinner.free&hl=es> 419 [ultimo acceso 26/05/2019]
11. Aplicación móvil Hatcook. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.QCHMOBILE&hl=es> [ultimo acceso 26/05/2019]
12. Aplicación móvil BigOven. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigoven.android&hl=es> [ultimo acceso 26/05/2019]

13. Aplicación móvil Epicurious. Recuperado de:
<https://itunes.apple.com/es/app/epicurious/id312101965?mt=8> [ultimo acceso 26/05/2019]
14. Aplicación móvil Tasty. Recuperado de:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.buzzfeed.tasty&hl=es> [ultimo acceso 26/05/2019]
15. Aplicación móvil Yummly. Recuperado de:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yummly.android&hl=es> 419 [ultimo acceso 26/05/2019]
16. Aplicación móvil Magic Fridge. Recuperado de:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.haruni.frigomagic&hl=es> [ultimo acceso 26/05/2019]
17. Aplicación móvil Cookpad. Disponible en:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mufumbo.android.recipe.search&hl=es> [ultimo acceso 26/05/2019]
18. Tipos de aplicaciones móviles. Recuperado de: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/> [ultimo acceso 26/05/2019]
19. Tipos y diferencias de aplicaciones móviles. Recuperado de: <https://devopedia.org/types-of-mobile-apps> [ultimo acceso 26/05/2019]
20. Aplicaciones móviles. Recuperado de:
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6588524> [ultimo acceso 26/05/2019]
21. Información tipos de BD. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos [ultimo acceso 26/05/2019]
22. Ranking de bases de datos. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/ranking> [ultimo acceso 26/05/2019]
23. Información BD Oracle. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/system/Oracle> [ultimo acceso 26/05/2019]
24. BD MySQL. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/system/MySQL> [ultimo acceso 26/05/2019]
25. BD SQL Server. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/system/Microsoft+SQL+Server> [ultimo acceso 26/05/2019]
26. BD PostgreSQL. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/system/PostgreSQL> [ultimo acceso 26/05/2019]
27. BD MongoDB. Recuperado de: <https://db-engines.com/en/system/MongoDB> [ultimo acceso 26/05/2019]

28. UML Casos de uso. Recuperado de:
<https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/> [ultimo
acceso 26/05/2019]